الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامـــعة الجزائـــر

كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير

الغاز الطبيعي ودوره في تأمين الطلب على الطاقة في المستقبل حالة الجزائر

أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه دولة في علوم التسيير

تقديم الطالب : إبراهيم بورنان

إشراف : أ.د محمد التوهامي طواهر

لجنة المناقشة :

- أ / خـليـف عـمور " أستاذ التعليم العالي " .... رئيسا
- أ / طواهر محمد التهـامي " أستاذ التعليم العالي " .... مقررا
- أ / يـايـسـي فـريـد " أستاذ التعليم العالي " .... عضوا
- أ / شيخة بلقاسم خـليـفة " أسـتـاذ مـحاضر " .... عضوا
- أ / هـاشـم جـمـال " أسـتـاذ مـحاضر " .... عضوا
- أ / مـجـلـد مـيـلـود " خـبـيـــر " .... عضوا

السنة الجامعية 2007/2006

الإهـــداء



تشكرات

الشكر كله العالي القدير الذي سدد خطانا في إنجاز هذا البحث،و يشرفني أن أتقدم بجزيل الشكر إلى الأستاذ الدكتور طواهر محمد التهامي الذي قبل الإشراف على هذه الرسالة و على توجيهاته و توصياته القيمة دون أن أنسى الأستاذ الدكتور سيد علي بوكرامي على ما قدمه لي من مساعدة في هذا العمل.

كما أتوجه بالشكر إلى أعضاء لجنة المناقشة ،و إلى جميع أساتذة كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير بجامعة الجزائر.

و إلى موظفي و إطارات وزارة الطاقة و المناجم و على رأسهم السيد: ميلود مجاد.

و إلى جميع الإخوة بجامعة الأغواط و على رأسهم:

السيد المدير الحاج عيسى بالحرمة و الأستاذ محمد بوهيشة و الأستاذ أحميدة تيريري.

كما أتوجه بالشكر الخاص إلى الإخوة الأساتذة بكلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير بجامعة الأغواط على ما قدموه لي من مساعدة و على رأسهم:

السادة : مقدم عبيرات عميد الكلية و بشير عبد العالي امين العام للكلية ، و الطاهر جعمات نائب العميد للبيداغوجيا وهواري معراج نائب العميد للبحث العلمي و علي بقشيش رئس قسم العلوم الاقتصادية و العيد رزق ا قسم العلوم التسيير، والاستاذ بلخضر عبد القادر.

و أتقدم بالشكر الجزيل إلى الأصدقاء:

السيدين محمد بودربالة و أحمد بوزيان على مساندتهم و تشجيعاتهم لإتمام هذا البحث.

و الأساتذة : الدكتور العربي بن مهيدي رزق ا و رابح ماشا و لخضر زازة على كل ما قدماه لي من مساعدة في إنجاح هذا العمل.

الفهرس

الـ ـ ـفـ ـهرس

الفصل الثالث: مكانة الغاز الطبيعي في ميزانية الطاقة الجزائرية

المقدمــة

المقـدمة :

منذ أن وطئت قدم الإنسان الأرض وهو يكد ويتعب، قال الله في كتابه الكريم فقلنا يا آدم إن هذا عدو لك ولزوجك فلا يخرجنكما من الجنة فتشقى الآية 117 من سورة طه.

وكلمة تشقى في مدلولها اللغوي تكد وتتعب، أي أنك ستتعب في طلب رزقك وتوفير حاجياتك، أما تفسيرها الاقتصادي فهو أنك ستدخل في علاقة مع الطبيعة قصد تطويعها لتلبية حاجياتك اللامتناهية والمتطورة باستمرار، قصد الوصول إلى الرفاهية، وبفضل هذه العلاقة دخل الإنسان في علاقة أخرى مع أخيه الإنسان، تتسم تارة بالتعاون وتارة أخرى بالصراع.

ففي العصور الغابرة اعتمد الإنسان في حياته على القوة العضلية في عمليات الصيد والقنص ونقل الأشياء، والترحال.

ومع مرور الزمن وقصد التغلب على الطبيعة أضاف الإنسان إلى قوته (طاقته) القوة العضلية للحيوانات وذلك بعد ترويضها، فكانت أداة للجر والنقل.

وقد اهتدى الإنسان في بحثه عن مصادر الطاقة التي يحتاجها أثناء نشاطاته إلى حرق الحطب، وذلك بعد تمكنه من اكتشاف النار التي استخدمها في التدفئة والإنارة، وطهي الطعام.

ولم يكتف الإنسان بهذا القدر من مصادر الطاقة، بل أضاف إليها طاقة أخرى بعد ما تمكن من استغلال طاقة الرياح في تحريك السفن الشراعية، كما استخدمها في إدارة الطواحين الهوائية.

ومع التطور الاقتصادي الذي شهده العالم بعد الثورة الصناعية، اكتشف الطاقة البخارية التي تعتمد على حرق الحطب وتسخين الماء لإنتاج طاقة بخارية لتحريك المحركات البخارية، وفي نهاية القرن السادس عشر ازداد الطلب على الطاقة ، وتمكن

الإنسان من استغلال مناجم الفحم الذي حل محل حرق الحطب، مما أدى إلى وفرة في توليد الطاقة البخارية التي استغلت في قطاع النقل (البواخر، القطارات)، كما استعمل الفحم في أفران صهر المعادن وإنتاج الكهرباء، إلى جانب التدفئة والطهي.

ونظرا للتطور الاقتصادي الهام الذي شهده العالم في القرن الثامن عشر، تزايد الطلب على الطاقة ، مما أدى بالإنسان إلى البحث عن مصادر طاقة أخرى إضافية للفحم؛ وفي منتصف القرن الثامن عشر أُكتشف النفط الذي حل محل الفحم، بل أصبح أقوى منافس له ومصدرا رئيسيا للطاقة، وفي العصر الحديث تبين لنا بجلاء أهمية الدور الذي لعبه النفط في التنمية الاقتصادية العالمية، فقد رصدت الكثير من الدول والشركات الكبرى أموالها وسخرت رجالاتها ومسئوليها للبحث وعن احتياطات جديدة من النفط ، وكما هو معروف فإنه قد احتل منذ بدايات القرن الماضي الصدارة في ميزانية الطاقة العالمية، حيث تعاظم الطلب عليه ونما استهلاكه نموا مطردا وكبير، وتعددت مجالات استخداماته ولم يعد يقتصر على الإنارة وتوليد الطاقة والحرارة، واستخدامه كوقود للنقل والصناعة، وإنما اتسعت استعمالاته إلى مجالات أرحب كدخوله كمادة أساسية في صناعة الكيماويات البتروكيمياويات، فقد اشتقت منه العديد من المنتجات التي تجاوزت الآلاف ، وقد ساهمت هذه الأخيرة في التقدم والرقي البشري بفضل استعمالات هذه المواد في جميع مجالات حياة الإنسان (الصحة، السكن، النقل، الملبس ...الخ).

لقد ازداد الطلب على الطاقة خلال القرن العشرون زيادة كبيرة بسبب الزيادة في عدد السكان، والنمو الاقتصادي المضطرد، والتقدم السريع في الصناعة، وتحول كثير من الدول الزراعية إلى دول صناعية، مما أدى إلى تغير في النمط الاستهلاكي بسبب ارتفاع طلب أفراد هذه الدول على اقتناء الأجهزة الكهربائية ذات الاستخدام المنزلي (الثلاجات ، المكيفات، أدوات الغسيل ...الخ)، إلى جانب الانتشار الواسع لوسائل النقل الفردية

والجماعية (السيارات، الشحنات، الحافلات، القطارات، الطائرات) وقد أثر قطاع الصناعة على قطاع الزراعة الذي دخل مرحلة المكننة ، والاستخدام الواسع للأسمدة والمبيدات .

إن تطور استهلاك الطاقة سلاحا ذا حدين، فهو من جهة يضمن التنمية، ومن جهة أخرى يعتبر ذو أثر سلبي على البيئة، وانطلاقا من هذه المعادلة أصبح الشغل الشاغل لرجال السياسة والمجتمع الدولي تحقيق هدفين أساسيين، هما :

- ضمان أمن إمدادات مصادر الطاقة.
- التقليل من انبعاث الغازات الملوثة للبيئة.

وهذا قصد الوصول إلى تنمية مستدامة، وقد استرشد رجال السياسة، وأصحاب القرار، إلى الغاز الطبيعي لتحقيق هذين الهدفين وكسب رهان التنمية المستدامة.

من خلال هذا العرض السابق، يمكننا طرح **الإشكالية الرئيسية** كالتالي:

هل يمكن للغاز الطبيعي تأمين وقود المستقبل دوليا ومحليا ؟

وهذا ما يجعلنا نطرح **إشكاليات فرعية** منبثقة من الإشكالية الرئيسية كالتالي:

1- هل يمكن للغاز الطبيعي التوغل في جميع مجالات الاستهلاك والاستعمال؟

2- ما هي الاعتبارات البيئية المحفزة على استهلاك الغاز الطبيعي مقارنة بـ أنواع الوقود الأخرى ؟

3- هل للصناعة العالمية للغاز الطبيعي القدرة على كسب رهان المنافسة في ميزانية الطاقة العالمية، وتلبية الطلب العالمي المتنامي للطاقة؟

4- ما مكانة صناعة الغاز الطبيعي في قطاع المحروقات الجزائرية وفي ميزانية الطاقة العالمية؟

5- هل للغاز الطبيعي مستقبل في ميزانية الطاقة العالمية ؟

6- هل للجزائر الإمكانيات للمحافظة على دورها التقليدي في السوق العالمي للغاز الطبيعي؟

من خلال طرحنا للإشكالية الرئيسية والإشكاليات الفرعية فإنه يمكننا صياغة الفرضيات التالية:

1) إن التركيبة الكيماوية للغاز الطبيعي تجعل منه الوقود الأقل تلوثا.
2) إن لعنصر كفاءة الوقود أهمية في المفاضلة بين أنواع الوقود في الصناعة.
3) إن ضخامة الاحتياطيات العالمية للفحم تعطي له الأهمية في ميزانية الطاقة العالمية.
4) ساعد التطور التكنولوجي للغاز الطبيعي على التوغل بسرعة في ميزانية الطاقة العالمية .
5) إن الطاقات المتجددة تقف عائقا أمام اتساع استهلاك الغاز الطبيعي .
6) دعمت الإصلاحات الجديدة قطاع المحروقات.
7) يعتبر الغاز الطبيعي عنصرا أساسيا في قطاع المحروقات الجزائرية.
8) يلعب الموقع الجغرافي للجزائر دورا أساسيا في تشجيع صادرات الجزائر.
9) سيشهد السوق الدولي للغاز الطبيعي نموا وتوسع خلال عشرين سنة المقبلة.
10) إن لصناعة الغاز الطبيعي في الجزائر القدرة على تلبية الطلب الداخلي المتنامي ، وكسب رهان المنافسة في السوق العالمية للغاز الطبيعي .

لقد تم الاعتماد في دراستنا على **مناهج** رأيناها تستجيب لبحثنا هذا، ويأتي على رأسها:

المنهج الكمي الذي نستقي منه المعطيات الرقمية، وبما أن المعطيات الرقمية جامدة لا تفي بالمطلوب دون تحليلها فقد استدعى منا الأمر الاعتماد على:

المنهج التحليلي لتحليل المعطيات الرقمية لتمكننا من إعطاء التفسيرات وتحديد المؤشرات لخدمة بحثنا هذا.

وقد تم الاعتماد على الجداول والرسومات البيانية لعرض وتصنيف هذه المعطيات الرقمية حتى يسهل على القارئ التعمق في هذه الأرقام دون كلل أو ملل.

كما تمت الاستعانة بالمنهج المقارن لمقارنة المعطيات الرقمية ومختلف ظواهر الدراسة ، والمعطيات الإحصائية للدول من جهة أخرى ومعطيات السنوات السابقة واللاحقة حتى يكتسي بحثنا طابع الديناميكية والنشاط وحتى لا نبقى معزولين في منطقة أو مكان واحد أو في سنة واحدة، ولمتابعة التطورات الزمنية لمختلف ظواهر الدراسة تم استخدام المنهج الاستقرائي بالاعتماد على المعطيات التاريخية لظواهر الدراسة، وهذا باسترجاع هذه المعطيات التاريخية وإعادة صياغتها وعرضها بعد تصنيفها ، وقد تمّ القيام بتحليل ومقارنة تلك المعطيات مع الواقع والآفاق ، كما تم اعتمادنا أسلوب المنطق كأداة للتحليل .

فمن خلال الإشكاليات الفرعية، نلمس **أهمية البحث** من خلال:

- إظهار أهمية الطاقة بالنسبة للتنمية، فلا يمكننا تصور تنمية دون طاقة فهي المحرك الأساسي للتطور الاقتصادي، وقد ظهر هذا الارتباط بين الطاقة والتنمية منذ اكتشاف المحرك البخاري وانتقال مصادر الطاقة من وظيفة التدفئة والطهي إلى وظيفة تحريك القوى الميكانيكية التي تساعد الإنسان نظرا لعجز وضعف قواه البنيوية.

- إبراز مدى العلاقة بين التنمية واستهلاك الطاقة والاختلال في التوازن البيئي بسبب كثافة استهلاكها الراجع إلى ارتفاع في معدلات النمو الاقتصادي، لذا أدخل عنصر التلوث البيئي في معادلة التنمية وظهر ما يعرف اصطلاحا بالتنمية المستدامة.

- نظرا للحاجة إلى المزيد من مصادر الطاقة في ميزانية الطاقة العالمية وإلى ضرورة تنويعها لخاق جملة من التوليفات التي تضيف جملة من الخيارات لمستهلكي الطاقة فإن هذا حفز على سرعة توغل الغاز الطبيعي في تلك الميزانية.

هناك عدة **دراسات اقتصادية سابقة** و رسائل دكتوراه و ماجستير تطرقت إلى موضوع الطاقة من زوايا مختلفة و هي كالتالي:

1- رسالة دكتوراه للأستاذ محمد طواهر التوهامي ،جامعة :

University Of Strathclyde,Glasgow,Scotland,United Kingdom.

باللغة الأنجليزية بعنوان:

Algerian Planning An Dits The Plage Of Oil In National Impacts On Regional Development With Particular Reference To Ouargla Region.

" مكانة النفط في التخطيط الوطني الجزائري و انعكاسته على التنمية الأقليمية حالة اقليم ورقة ".

وقد تطرقت الرسالة إلى دور و مكانة الصناعة النفطية في برامج التخطيط الوطني و مدى تأثير هذه الصناعة على تنمية المناطق المحيط بها من خلال الأستثمار في الهياكل القاعدية إلى جانب التغير في نمط الحياة و مدى تركز السكان حول هذه المناطق باعتبارها منطقة جذب من خلال فرص التشغيل، و توفير مرافق الحياة، كما تطرقت ارسالة إلى اثر تواجد الشركات الأجنبية من خلال الأستثمار في مجال الإستكشاف طبقا لقانون 14/86 الذي سمح لهذه الشركات الدخول شراكة مع الشركة الوطنية سونطراك قصد تطوير الأحتياطات من خلال التوسع في مجال البحث و الاستكشاف.

2- رسالة دكتورا للأستاذ شيخة بلقاسم خليفة ،جامعة الجزائر باللغة الفرنسية بعنوان "

Evaluation De La Politique De Valovisation Du Gaz Naturel En Algerie.

" تقيم سياسة تثمين الغاز الطبيعي في الجزائر".

ففي ضل انخفاظ ريع الغاز الطبيعي مقارنة بريع النفط على اعتبار ان سعر الغاز الطبيعي في السوق الدولية اقل بكثير من سعر النفط إذا تم اعتماد توازن في القدرة الحرارية لكل وحدة من هاتين السلعتين و قد خلعت الدراسة الى المفاضلة بين استغلال الغاز الطبيعي في السوق الوطني من خلال الاستثمار في القطاعات ذات الإستهلاك الهام للغاز الطبيعي كقطاع انتاج الكهرباء، قطاع التعدين و صناعة الأليمنيوم الى جانب القطاعات الأخرى كصناعة الكمياوية و البتروكيميا من أجل خاق قيمة مضافة في الأقتصاد الوطني بدل من تصدير على شكل خام.

3- رسالة دكتوراه للدكتور هاشم جمال ،جامعة الجزائر،باللغة العربية بعنوان " **أسواق المحروقات العالمية و انعكاساتها على سياسات التنمية و الإصلاحات الاقتصادية في الجزائر ".**

حيث تطرق فيها الباحث إلى دراسة مدى تبعية التنمية الاقتصادية الجزائرية لتصدير المحروقات و انعكاس تقلبات أسعار المحروقات على هذه التنمية ،وقد خلصت هذه الدراسة إلى ضرورة تنويع مصادر تمويل النفقات العامة عن طريق الاعتماد على موارد مثالية خارج المحروقات بتشجيع القطاع الفلاحي الذي يضمن الأمن الغذائي و العمالة ، و هيكلة القطاع الصناعي حتى يرفع من إنتاجية ، إلى جانب دعم القطاع الخاص للعب دوره في التنمية الإقتصادية.

4- رسالة دكتوراه للدكتور فريد يايسي جامعة الجزائر باللغة الفرنسية بعنوان:

Etude Des Prix Et Analyse De La Spécificité de la Formation Des Prix Des Hydrocarbures

" دراسة السعار و تحليل خوصوصية تكوين اسعار المحروقات ".

وقد تطرقت إلى دراسة الأسعار و تحليل خصوصية تشكيل أسعار المحروقات و خصوصية الموارد الطبيعية الغير متجددة و القابلة للنفاذ، حيث لا يمكن إنتاجها بل استخراجها من الطبيعة و من باطن الأرض حالها حال المحروقات.

كما تطرق إلى ميكانيزمات تحديد سعر النفط الخام على اعتباره هو الموجة لأسعار الغاز الطبيعي و مصادر الطاقة الأخرى.

و قد خلصت الدراسة إلى أن أسعار النفط لها خصوصية أسعار الموارد الطبيعية ، كما أن سعر النفط هو سعر مرجعي و ريادي لجميع مصادر الطاقة بما فيها الطاقة المتجددة ،فارتفاعه تشجيع للاستثمار في مجالات الطاقات المتجددة و غير الأحفورية ،كما أن السعر العادل للنفط يمكن من مقاربة أسعار الطاقة المنافسة له.

5- رسالة ماجستير للطالب إبراهيم بورنان جامعة الجزائر سنة 1995 بالعربية بعنوان : **" قطاع المحروقات في ظل الإصلاحات الاقتصادية ".**

حيث تم فيها التطرق إلى الدور الذي يلعبه هذا القطاع في الاقتصاد الوطني ،و المتمثل في تموين الاقتصاد الوطني بالمواد الأولية و مصادر الطاقة ، تمويله بالعملة الصعبة،وما هي الكيفيات التي يتبعها القطاع في ظل الإصلاحات التي مسته ، و ذلك بفضل السماح للشركات الأجنبية بالاستثمار في مجال الاستكشاف ، واستغلال المكامن المملوكة لشركة سوناطراك من أجل الرفع من معدل الاستخلاص.

و يمكن هذه الكيفيات بإنعاش جهود الاستكشاف و الرفع من طاقات الإنتاج و التحويل و من حجم الصادرات إلى جانب ترشيد الاستهلاك الداخلي و تطوير الطاقات المتعددة.

6- رسالة ماجستير للطالب الحاج بورنان جامعة الجزائر سنة 2001 بالعربية بعنوان " **السوق البترولية في ظل الحوار بين المنتجين و المستهلكين** ".

حيث تطرق فيها إلى ضرورة إجراء حوار بين المنتجين و المستهلكين في السوق و استقرار أسعار المحروقات لتطوير صناعة النفط و الغاز الطبيعي و من أجل ضمان أمن الإمدادات لهذه المواد.

نظرا لتعدد عناصر البحث واتساعه فقد حاولنا ضبط **خطة البحث** في عناصر الموضوع في أربعة فصول تستجيب لمتطلبات البحث، لتسهل على القارئ التعمق دون أدنى صعوبة في موضوع اقتصاديات الطاقة بصفة عامة، وفي موضوع البحث بصفة خاصة، وقد تمّ اختيار عنوان للرسالة وهو: **(الغاز الطبيعي ودوره في تأمين وقود المستقبل حالة الجزائر)** وهذا ليستجيب لإشكالية موضوعنا

أما الفصول فتتمثل في التالي:

- الفصل الأول: استعمالات الغاز الطبيعي والبيئة

تطرقنا فيه إلى تحديد بعض المصطلحات في أدبيات اقتصاد الطاقة كما تطرقنا إلى أهمية الطاقة في التنمية والآثار السلبية لاستهلاك الطاقة على البيئة .

كما قمنا بتحديد حجم مساهمة كل عنصر من عناصر مصادر الطاقة في ظاهرة التلوث البيئي، وإبراز مدى نقاوة الغاز الطبيعي مقارنة بمصادر الطاقة الأخرى.

إلى جانب مدى أهمية استعمال الغاز الطبيعي من خلال تعدد جوانب استعمالاته وارتفاع كفاءته الاقتصادية مقارنة بالمصادر الأخرى.

- الفصل الثاني: مكانة الغاز الطبيعي في ميزانية الطاقة العالمية

حاولنا فيه تبيان مكانة الغاز الطبيعي في ميزانية الطاقة العالمية، من خلال دراسة مقارنة بينه وبين مصادر الطاقة الأخرى، من جانب الاحتياطيات والإنتاج والاستهلاك .

- الفصل الثالث: مكانة الغاز الطبيعي في ميزانية الطاقة الجزائرية

على اعتبار أن الجزائر من الدول المهمة في الصناعة العالمية للغاز الطبيعي فهي تصنف من أهم عشر دول في العالم المالكة لاحتياطيات الغاز الطبيعي، إلى جانب أنها تعتبر من أهم خمس دول المساهمة في الإنتاج العالمي للغاز ، كما أن الجزائر بفضل صادراتها من الغاز الطبيعي تعتبر من أهم خمس دول مصدرة للغاز الطبيعي في العالم.

ومن خلال هذه التصنيفات لصناعة الغاز الطبيعي في الجزائر، قمنا بعرض فروع هذه الصناعة من احتياط وإنتاج والاستهلاك ، كما قمنا بدراسة مقارنة لفروع صناعة الغاز الطبيعي بفروع صناعة النفط الخام، قصد تحديد مكانة صناعة الغاز الطبيعي في قطاع المحروقات.

- الفصل الرابع: بعنوان الأفاق المستقبلية لصناعة الغاز الطبيعي

تطرقنا في هذا الفصل إلى أفاق صناعة الغاز الطبيعي في العالم والجزائر ، وقد أظهرنا حجم ومدى التطور الذي شاهدته هذه الصناعة بفضل توقعات نمو الطلب عليه ، وتطور أسواقه، إلى جانب مساهمة التطور التكنولوجي في تخفيض تكاليف هذه الصناعة خاصة في قطاع النقل ، وتذليل الصعوبات والعقبات أمام نموه.

لقد واجهتنا بعض **الصعوبات البحث** في جمع المعلومات والتقصي عنها نظرا لتعدد مصادرها وتنوع وحدات قياسها، مما صعب علينا عملية المقارنة وكلفنا جهدا كبيرا في إعادة ترتيب المعطيات وتوحيد وحدات القياس، خاصة في الدراسة المقارنة.

إلى جانب سرية بعض المعطيات خاصة فيما يتعلق بحجم الاحتياطيات وطاقات الإنتاج التي يشوبها نوع من التحفظ والاحتكار الإداري لها.

إلى جانب جمع المعطيات التقنية والاقتصادية مما استدعى منا أن نعتمد على إطارات وتقنيين في صناعة المحروقات والطاقة بصفة عامة.

كما أن تعدد المصطلحات والرموز بتعدد اللغات استهلك منا جزء من الوقت.

وقصد الإحاطة بالموضوع فقد قمنا بدراسات وزيارات ميدانية لمختلف الإدارات والشركات التي تشرف على هذا القطاع كوزارة الطاقة ومختلف المديريات المركزية لشركة سوناطراك والنواحي الجهوية، إلى جانب المركبات الصناعية أو محطات الضغط والضخ، وقد ساعدني في ذلك رصيد العلاقات التي تمّ خلقها أثناء انجازي رسالة الماجستير، والتي هي في نفس الميدان.

لعل من أهم **العوامل المشجعة** على اختيار هذا الموضوع الميل الشخصي لمواضيع اقتصاد الطاقة ، فقد عالجت في رسالة الماجستير الإصلاحات الاقتصادية التي مست قطاع المحروقات الجزائرية والآليات والسياسات التي تمكن هذا القطاع من أداء دوره في التنمية الاقتصادية، إلى جانب نقص بعض المواضيع السابقة في معالجة مشاكل

القطاع في حد ذاته ، فأغلبها المواضيع السابقة تطرقت لقطاع الطاقة على أنه قطاع مثالي وقطاع ريعي وأداة لحل المشاكل الاقتصادية كالتشغيل وتمويل القطاعات الأخرى .

إن **الهدف من الدراسة** هو تسليط الضوء على عنصر الغاز الطبيعي والقيام بدراسة مقارنة له مع عناصر الوقود الأخرى المساهمة في ميزانية الطاقة العالمية، وتقييم دوره المستقبلي في هذه الميزانية من حيث مقوماته الصناعية.

تتمثل **حدود الموضوع** من حيث الزمان على سنة 1980 كسنة أساس للقيام بدراسة مقارنة من حيث الأرقام والمعطيات الكمية، إلى جانب سنة 2005 كسنة دراسة أما الآفاق المستقبلية تمتد إلى سنة كأقصى حد 2030 في تنبؤات والتوقعات.

أما الحدود المكانية فمجال الدراسة جميع دول العالم والمناطق التي لها أهمية في صناعة الغاز الطبيعي إلى جانب تسليط الضوء على الجزائر.

تتمثل **عناصر الموضوع** أساسا في الغاز الطبيعي والنفط، والفحم، والعناصر الأخرى المساهمة في ميزانية الطاقة العالمية كالطاقة النووية، الهيدروليكية والطاقات المتجددة الأخرى، إلى جانب معالجة أهم العناصر من حيث الاحتياط، والإنتاج، والاستهلاك، والنقل.

الفصل الأول

إستعمالات الغاز الطبيعي والبيئة

الفصل الأول: استعمالات الغاز الطبيعي والبيئة

إن العلاقة بين التنمية والطاقة علاقة وثيقة فهي تتناسب طرديا ، ولا يمكننا الرفع من معدلات التنمية دون طاقة، غير أنه ومع مرور الزمن ونظرا للاستهلاك الفاحش للطاقة لتلبية متطلبات التنمية فرض عنصر ثالث تواجده في العلاقة السابقة ألا وهو عنصر البيئة.

حيث أثّر الاستهلاك المتنامي للطاقة نظرا لوفرته على التوازن البيئي ، وأحدثت عملية التنمية اختلالا في هذه التوازن.

وبدأ التفكير في كيفية ضمان تنمية دون التأثير السلبي على البيئة وهذا لضمان تنمية مستدامة .

وقد تم اتخاذ عدة إجراءات قصد بلوغ هذا الهدف، وتمثلت هذه الإجراءات في رفع كفاءة الآلات المستهلكة للطاقة قصد الاقتصاد في استهلاكها للطاقة خاصة الأحفورية منها على أساس المصدر الأقل تلوثا والأكثر كفاءة.

وقد تم تقسيم هذا الفصل إلي ثلاثة مباحث.

- **المبحـث الأول** : مفاهيم وتعار يف عامة .
- **المبحـث الثاني** : استعمالات الغاز الطبيعي .
- **المبحـث الثالث** : الغاز الطبيعي والتلوث البيئي .

المبحث الأول : مفاهيم وتعاريف عامة

نظر لتخصص هذا الموضوع، فإنه لابد لنا من الوقوف على بعض المصطلحات المتعلقة به، وتحديدها، حتى يتسنى للقارئ التعمق في هذه الدراسة دون عناء أو ملل .

المطلب الأول: تعريف علم اقتصاديات الطاقة

يعتبر موضوع علم اقتصاديات الطاقة أو اقتصاد الطاقة من العلوم الاقتصادية الحديثة والمعاصرة . وكانت بدايته في الفترة الممتدة بين أواخر القرن التاسع عشر وأوائل القرن العشرين وهي الفترة التي أعقبت استغلال النفط بصورة تجارية، واحتلاله مركزا هاما بفضل أهمية الثروة الناتجة عن استغلاله والاتجار به، إلى جانب إعطائه دفعة للقطاعات الاقتصادية الأخرى كقطاع النقل، الصناعة البتروكيماوية .

ولهذا كان اقتصاد الطاقة يتمثل في الاقتصاد البترولي الذي كان موضع رعاية واهتمام خاص في الأوساط العلمية والجامعية وتحول إلى مادة علمية مستقلة ومتخصصة تهتم بدراسته وتدريسه في العديد من الجامعات والمؤسسات العلمية للعديد من الدول المتقدمة في القارتين الأمريكية والأوربية .

وبعد انتهاء فترة الحرب العالمية الثانية توسع وازداد الاهتمام بدراسة وتحليل أثر الثروة البترولية على الوضع اقتصاديا واجتماعيا وتكنولوجيا ، وعلى الاقتصاد الدولي والإقليمي أو المحلي على حد سواء .[1]

لذا أخذت معظم جامعات العالم على عاتقها تدريس موضوع علم اقتصاد الطاقة في اقسماها وفروعها الاقتصادية، ولم يقتصر الأمر على ذلك بل تكونت وظهرت العديد من المؤسسات العالمية المتخصصة في موضوع الثروة البترولية وتعنى بدراستها وتدريسها من مختلف الجوانب الاقتصادية والسياسية والتكنولوجية والجيولوجية ...الخ .

---

[1]- محمد أحمد الدوري: "محاضرات في الاقتصاد البترولي " ، ديوان المطبوعات الجامعية ، الجزائر ، 1983، ص 3.

ومع توسع مصادر الطاقة وظهور طاقات جديدة لم تكن مستغلة من قبل كالغاز الطبيعي ، الطاقة النووية ، الطاقة الهيدروليكية ، والطاقات المتجددة ، توسع علم اقتصاد الطاقة ليشمل موضوعه كل هذه العناصر من حيث دراسة حجم الاحتياطات أو قدرات الإنتاج وتحليل نماذج الاستهلاك لهذه العناصر ودراسة السوق .

كما اهتم علم اقتصاد الطاقة بدراسة جدوى المشاريع ومدى كفاءة التكنولوجيات المستعملة ، مراحل استغلال هذه المصادر ، والبحث عن آليات التمويل لمختلف هذه المشاريع .

إن موضوع اقتصاد الطاقة يعتبر من العلوم الاقتصادية التطبيقية وأحيانا يطلق عليها بالعلوم الاقتصادية القطاعية أو الفرعية، وذلك لكونه موضوع ينصب البحث فيه حول نشاطات الإنسان الرشيدة والمتعلقة بمصادر الطاقة كالمحروقات أو الوقود الأحفورية (الفحم، البترول، والغاز) والذي يهدف إليه ذلك النشاط الإنساني بإيجاد هذه الثروة وتحويلها إلى منتجات سلعية تشبع وتلبي حاجات الإنسان.[1]

1) ماذا يتضمن الاقتصاد الطاقة : إن الاقتصاد الطاقة يتضمن مجموع النشاطات الاقتصادية المتعلقة بالبحث عن مكان تواجده وإنتاج وتوزيع واستهلاك تلك المصادر سواء أكانت بصورة سلعية واحدة أو بصورة مشتقات.

إن النشاط الإنساني عمل المركب يتطلب مهارات وخبرات معينة للبحث عن مصادر طاقة [2].

تترابط وتتكامل وهذه المراحل مع بعضها البعض لتكوين الاقتصاد البترولي.

أي أن مجموع النشاطات الإنسانية المنصبة نحو إنتاج واستهلاك المورد الطبيعي البترولي وذلك النشاط الإنساني أو تلك الأنشطة المتعددة والمختلفة والمتنوعة في طبيعتها

---

[1] - Jean Masseron « l’économie de hydrocarbures » Edition techimp, 4eme édition, France, Mai 1990 P18.
[2] - Percebois J , « Economie de l’énergie » Paris economia ; 1989 ;P18.

ودورها وهدفها إلا أنها مترابطة ومتكاملة فيما بينها خاصة وأن مادتها الأساسية هي البترول، إن تلك النشاطات الإنسانية الاقتصادية تكون على عدة مراحل .

2) علاقة علم اقتصاديات الطاقة بالعلوم الأخرى : يرتبط علم اقتصاد الطاقة بمختلف العلوم الأخرى ، نظرا لارتباطها بسلوك الأفراد، مما يعطي للباحثين الاقتصاديين مجال واسع لدراسة مختلف الظواهر الاقتصادية الناتجة عن الصناعة النفطية والطاقة ، كالتنمية والجباية الناتجة عن هذه صناعة خاصة النفط والغاز الطبيعي، ودراسة مدى مساهمتها في إجمالي الناتج المحلي، ومختلف المتغيرات الأخرى.

كما أن العلوم القانونية تدرس السبل القانونية والقواعد التي تحكم مختلف الأطراف المشتركة في استغلال مكمن أو مصنع أو تكنولوجيا، كما تدرس العلاقة القانونية التي تحكم الدولة بصفتها مالكة للثروة الباطنية، والأعوان الاقتصاديين بصفتهم منتجين أو مستهلكين لهذه الثروة.

أما علاقة علم اقتصاد الطاقة بالعلوم الإنسانية الأخرى كالعلوم السياسية والعلاقات الدولية وعلم الإجماع وعلم النفس، فقد اعتمدت عدة دول في تنميتها الاقتصادية والاجتماعية على هذه الثروة وبالأخص الدول النامية المنتجة والمصدرة لها ، واحتلت عدة دول بفضل ثورتها النفطية مكانة على الساحة الدولية نظرا لتأثيرها على الاقتصاد العالمي عن طريق ثروتها مع العوائد النفطية أو من حيث أمن الإمداد بمصادر النفط والغاز، فبفضل التكتلات بين الدول المنتجة أصبحت لها قوة تفاوضية وتأثير في القضايا الدولية تدرس وتعالج من طرف المختصين في العلوم السياسية .[1]

كما أن صناعة النفط والغاز غيرت الكثير من أنماط حياة الأفراد ومن سلوكهم الاجتماعي مما يستوجب دراسات السوسيولجية .

---

[1]- حسن عبد العزيز حسن : " اقتصاد الموارد " ، زهراء الشرق ، القاهرة ، 1996، ص 28.

أما علاقة علم اقتصاد الطاقة بالعلوم البحتة فيتمثل في التعميم الاقتصادي للتجارب المخبرية والميدانية المراد إدخالها في صناعة الطاقة من حيث الكفاءة والمردودية في العملية الإنتاجية.

المطلب الثاني: قطاع المحروقات

يشمل قطاع المحروقات كل المصادر الهيدروكربونية كالفحم، والنفط، والغاز الطبيعي المكثفات ، والغاز البترول المسال .

ويساهم هذا القطاع بنصيب هام، قد تتجاوز نسبته 90% في ميزانية الطاقة العالمية من حيث الإنتاج العالمي والاستهلاك العالمي والحركة التجارية العالمية لمصادر الطاقة، كما يستقطب هذا القطاع رؤوس أموال هامة في مجال الاستثمار، نظرا لكثافته الصناعية إلى جانب استعانته بتكنولوجيا دقيقة ومتطورة قصد التغلب على جميع مشاكل صناعة هذا القطاع.

1) صناعة قطاع المحروقات :

الصناعة المرتبطة بقطاع المحروقات تمثل مجموعة من النشاطات الاقتصادية والعمليات الصناعية المتعلقة بالبحث عن الاحتياطات وإنتاج ونقل وتحويل هذه الخامات قصد توزيعها للاستهلاك.[1]

يجب التمييز والتفريق بين الصناعات الإستخراجية والصناعات التحويلية، فالصناعات الإستخراجية تهدف إلى استخراج الثروات الطبيعية من باطن الأرض وتسويقها بعد إجراء ما تستلزم من تعبئة.

أما الصناعة التحويلية فتهدف إلى تحويل تلك المواد الأولية إلى أشكال أخرى تزيد من مجالات استخدمها لخدمة المزيد من الأغراض الإنتاجية أو الاستهلاكية.

---

[1] - Jean Masseron . Op.cit .P34.

لهذا فإن الصناعة المرتبطة بقطاع المحروقات تمر على عدة مراحل، وأنواع مختلفة وهي تجمع الصناعة الإستخراجية والصناعة التحويلية فهي صناعات متكاملة، حيث تشمل البحث عن الاحتياطات وإنتاج البترول والغاز والنقل والتكرير والتسويق والتوزيع وكذلك الصناعات المرتبطة به أي الصناعات القائمة على المنتجات البترولية أو ما يطلق عليها (البتروكيماوية) .

لذلك فإن صناعة المحروقات مهما تعددت مراحلها الصناعية وتنوعت مجالاتها فإنها صناعة تجمع بين النشاط الصناعي الإستخراجي والنشاط الصناعي التحويلي في آن واحد سواء أكان ذاك التصنيع التحويلي لمرحلة وصورة واحدة أو لمراحل تصنيعية لاحقة متعددة ومتنوعة وغير محدودة.

2) مراحل صناعة المحروقات :

وهذه المراحل تترابط وتتكامل مع بعضها البعض لتكوين مجموع النشاط الاقتصادي لقطاع المحروقات، أي مجموع النشاطات الإنسانية المنصبة نحو إنتاج واستهلاك الموارد الطبيعية للمحروقات، وذلك النشاط الإنساني أو تلك الأنشطة متعددة ومختلفة ومتنوعة في طبيعتها ودورها وهدفها إلا أنها مترابطة ومتكاملة فيما بينها خاصة وأن مادتها الأساسية هي: الفحم أو النفط، أو الغاز الطبيعي، أو المتوجات المصاحبة لإنتاج النفط والغاز الطبيعي، وإن تلك النشاطات الإنسانية الاقتصادية تكون على عدة مراحل وهي كالآتي:

أ) مرحلة البحث والتنقيب : وهي المرحلة المتضمنة مختلف الدراسات التحليلية والأعمال التطبيقية في الجوانب الفنية والجيولوجية والاقتصادية والتكنولوجية ، والهادفة

نحو معرفة وتحديد تواجد الاحتياطات وتقيمها من ناحية الكمية والنوعية وموقعها الجيولوجي والجغرافي، وكذا مدى اقتصادية ومردودية استغلال هذه الاحتياطات.[1]

إنّ هذه المرحلة من نشاط صناعة المحروقات تتميز بالمغامرة وبالمخاطرة بدرجات متفاوتة وذلك لتنوع واختلاف المنطقة ومن بلد إلى آخر.

وعنصر المغامرة والمخاطرة مرتبطة وناجم عن طبيعة هذا النشاط حيث يتم فيه إنفاق لرؤوس أموال كبيرة ولفترة زمنية ليست بالقصيرة، قد تنتهي العملية بعد القيام بعمليات البحث والحفر الاستكشافي (الآبار التجريبية) بعدم وجود احتياطيات.[2]

ب) مرحلة الاستخراج أو الإنتاج : تأتي هذه المرحلة بعد التأكد من أن الاستكشاف ناجح وتجاري ، وهذه المرحلة تهدف إلى استخراج المحروقات من باطن الأرض ورفعه إلى سطح الأرض ليكون جاهزا للنقل قصد تصديره أو تصنيعه في الأماكن القريبة أو البعيدة وفي داخل المنطقة أو البلد أو خارجه، وهذه المرحلة تتضمن النشاط المتعلق باستكمال حفر الآبار الناجحة وتهيئتها حتى تكون صالحة للإنتاج أو الاستخراج وتركيب مختلف المعدات والتجهيزات الصناعية من مكامن وأنابيب نقل وصهاريج التجميع، إلى جانب تهيئة المنطقة بتعبيد طرق المواصلات، والربط الكهربائي إلى جانب بناء مناطق سكنية للعمال.

إن مرحلة الاستخراج البترولي مرتبطة ومعتمدة اعتمادا كاملا ومباشرا بالمرحلة الأولى. وهاتان المرحلتان تشكلان عملية إنتاج البترول الخام أو ما يطلق عليه بالصناعة الإستخراجية البترولية.

[1] - Pierre des pairies « Les ressources de pétrole : Les ressources des pétrole non conventionnel » ,paris édition techimp Sd P13.

[2] - عبد ا   الشاكر:" أساسيات صناعة النفط والغاز، تكوينات الروسوبية والمكامن البترولية وطرق التنقيب والإنتاج " ، الكويت ، منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط، الجزء الأول، 1977، ص 67.

ج) مرحلة النقل البترولي: وهي المرحلة الثالثة والهادفة إلى نقل المحروقات من مراكز أو مناطق إنتاجه، إلى مناطق تصديره أو تصنيعه التكريري وقد تكون مناطق تصديره وتصنيعه قريبة من مناطق الإنتاج كما هو الحال بالنسبة لقطاع المحروقات لدول الخليج العربي أو قد تكون بعيدة كحالة الجزائر مما يستدعي الأمر إنشاء خطوط نقل طويلة وبناء محطات ضخ للمحروقات السائلة أو محطات ضغط للمحروقات الغازية.[1]

د) مرحلة التكرير أو المعالجة: وهي المرحلة الهادفة إلى تصنيع البترول أو المكثفات في المصافي التكريرية بتحويله من شكله الخام إلى أشكال من المنتجات السلعية المتنوعة والمعالجة لسد وتلبية الحاجات الإنسانية إليها مباشرة أو للعمليات التصنيعية لمراحل صناعية لاحقة ومتعددة، ومعالجة الغاز الطبيعي بتصفيته من الشوائب والتخفيض من نسبة الحموضة حتى لا يلحق الأضرار بالتجهيزات الصناعية، إلى جانب عملية فصل الغازات المتعلقة بالغاز البترول المسال والغاز الطبيعي.

وهذه المنتجات المتنوعة بعضها أساسي أو رئيسي وبعضها ثانوي وبعضها خفيف.

إن هذه المرحلة الصناعية يطلق عليها بالمرحلة الصناعية التحويلية لأن نشاطها صناعي معتمد ويرتبط بالمادة الخام البترولية لتحويله إلى منتجات مصنعة.

هـ) مرحلة التسويق والتوزيع : وهي المرحلة الهادفة إلى تسويق وتوزيع البترول أو الغاز الطبيعي أو المكثفات أو الغاز البترول المسال بصورته خاما أو منتجات بترولية إلى مناطق وأماكن استعماله واستهلاكه القريبة والبعيدة، وعلى النطاق المحلي أو الإقليمي أو العالمي.

و) مرحلة التصنيع البتروكيمياوي : إن هذه المراحل الخمسة المذكورة أعلاه تكون بمجموعها سوية العملية الإنتاجية البترولية أو ما يطلق عليها الصناعة البترولية ،

---

[1]- صبري المعيني : " احتياطات النفط العربي ومناحي إنتاجه وتصديره "، منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط، أساسيات صناعة النفط والغاز ، مرجع سبق ذكره، ص 29.

إلا أن هناك مرحلة صناعية أخرى لاحقة وتتكامل مع هذه المراحل رغم استقلاليتها عن تلك المراحل وحداثتها مقارنة مع تلك المراحل الأساسية والأولية للصناعة البترولية.

وهذه المرحلة الهادفة إلى تحويل وتصنيع المنتجات السلعية البترولية إلى منتجات سلعية بتروكيماوية مختلفة ومتنوعة تعد بالألف، كالأسمدة الزراعية والمنظفات والمبيدات والأصباغ والمواد البلاستيكية والأنسجة الاصطناعية ...الخ.[1]

إن هذه المرحلة تضم عدد واسع وغير محدود من النشاطات الاقتصادية والصناعية المهمة والحيوية في الاقتصاد المحلي أو العالمي.

بدأت هذه الصناعة في الظهور إلى الوجود منذ فترة الثلاثينيات من القرن العشرين وفي بعض الدول كألمانيا وانجلترا والولايات المتحدة الأمريكية

إن مرحلة التصنيع البتروكيمياوي يمكن اعتبارها من ضمن المراحل الأخرى الأولية[2] نظرا للترابط فيما بينهما واعتماد نشاطها الصناعي كله على مادتي النفط والغاز الطبيعي والمكثفات، وقد لا تعتبر هذه المرحلة من ضمن مراحل الصناعة النفطية أو الغاز الطبيعي نظرا للاستقلالية، خاصة وأن العملية الإنتاجية للمحروقات تكتمل لوحدها بالمراحل الخمسة فقط، من دون مرحلة التصنيع البتروكيمياوي.

وهناك العديد من البلدان يقتصر نشاطها الصناعي للمحروقات على المراحل الخمسة الأولى كحالة الدول النامية، كما وهناك العديد من البلدان يقتصر نشاطها الصناعي للمحروقات فقط على مرحلة التصنيع البتروكيمياوي مثل العديد من بلدان أوروبا الغربية التي لا تتوفر الثروة البترولية في أراضيها بل تقوم على استيراد السلعة

---

[1]- منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط، دائرة الشؤون الاقتصادية، "آفاق الصناعة البتروكيماوية في الوطن العربي" ، محور مؤتمر الطاقة العربي الخامس ، ماي 1994، القاهرة، 1994، ص2.

[2]- أحمد نجيب السعدي: " الصناعة البتروكيماوية " ، مجلة النفط والتعاون العربي ، الكويت: منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط ، المجلد 11، عدد : 1 ، سنة 1985، ص 98.

البترولية، وهذا راجع لما تتطلبه هذه الصناعة من تكنولوجيا فائقة محتكر من طرف الدول الصناعية .

3) خصائص صناعة المحروقات

إن تعدد وتنوع النشاط الصناعي لقطاع المحروقات، وارتباط كل فرع بعضه أعطى لهذه، الصناعة ميزات وخصائص جعلته يتميز عن بقية النشاطات الاقتصادية الصناعية الأخرى، وأهم وأبرز هذه المميزات والخصائص هو الآتي:

ا) كثافة رأس المال : إن النشاط الصناعي لقطاع المحروقات يتطلب توفير رؤوس أموال بكميات كبيرة وضخمة جدا من أجل استغلال احتياطات هذا القطاع، بسبب تعدد وتنوع المراحل الصناعية له، وتتباين كثافة رأس المال المستثمر من منطقة إلى أخرى فهناك مناطق وعرة تتطلب أموال ضخمة كاستخراج النفط والغاز الطبيعي في المناطق المغمورة بالمياه في أعماق البحار، أو في الحقول التي تتطلب تكنولوجيا معقدة نظرا للطبيعة الجيولوجية للمكمن، كما أن اقتناء تكنولوجيا جديدة لاستغلال احتياطات تتطلب أموال كبيرة.

ب) أهمية رأس المال الثابت: أن نسبة رأس المال الثابت في صناعة المحروقات مرتفعة وكبيرة مقارنة مع نسبة رأس المال المتغير وهذا ناجم عن خصائص هذه الصناعة وكيفية استغلالها لما تطلبه الاستثمارات الكبيرة من وسائل ومعدات ضخمة وتجهيزات غاية في التعقيد.

ج) تكنولوجيا معقدة: صناعة المحروقات تقوم على وسائل ومعدات إنتاج متطورة ومعقدة ومتقدمة فنيا وتكنولوجيا، وهي محتكرة من طرف شركات عالمية مما يجعلها تفرض سياساتها على هذا القطاع في جميع أنحاء العالم، وتجني من جراء ذلك أرباح هامة.

د) توفير المهارات والفنيات العالية : إن النشاط الصناعي لقطاع المحروقات يتطلب توفير مهارات وفنيات عالية وتدريب خاص وتحصيل علمي متقدم وعالي نظرا لاعتماده العمل المركب والمتخصص، كما يعتمد على الرسكلة المستمرة لعمال القطاع نظرا للتقدم المستمر في تكنولوجية هذه الصناعة.

هـ) عرض الغاز الطبيعي غير مرن : إن العرض والطلب على سلعة المحروقات يتصفان بكون مرونتها معدومة في المدى القصير خاصة الغاز الطبيعي مقارنة بالنفط.[1]

فعرض البترول أو الزيادة في حجم إنتاجه لا يتحقق في المدى القصير لأسباب فنية وتكنولوجية ويتطلب فترة زمنية ليست بالقصيرة لكي يمكن زيادة الإنتاج، وهذا بعد تطوير الحقول المستكشفة وربطها بقنوات النقل إلى جانب وجوب توسيع قدرات تخزين للنفط للخام المنقى، وتوسيع وسائل النقل بالتوسع في طاقات النقل عن طريق إنجاز خطوط جديدة، أو مضاعفة قدرات الضخ للمحطات، أو إنشاء وحدات جديدة منها... الخ[2] والتي تحد من عملية زيادة العرض، أما تخفيض الإنتاج لتقليل العرض فيكون أسهل وأسرع من زيادته، ولا يتطلب سوى غلق الحقول وتوقيف الإنتاج.

أما بالنسبة لزيادة عرض الغاز الطبيعي فيتطلب مفاوضات طويلة ومراطونية بين العارض والطالب قصد ضمان أموال لتمويل هذه الاستثمارات المتعلقة بعملية الإنتاج والتوسع فيه، كما أن عقود الغاز الطبيعي طويلة الأجل حتى يسمح لها باسترداد تلك الاستثمارات الضخمة مما يقلل من مرونة عرضها.

و) الطبيعة الاحتكارية لثروة لقطاع المحروقات : إن قطاع المحروقات في جوانبه التنظيمية والإدارية وكذلك طبيعة استغلال الثروة يقوم على تركيز احتكاري ، سواء أكان

---

[1] - Brandt RL,Wilson TR « Capacity ,complexity and flexibility : the evolution of global refining 1970 to 1986 east – west resource sytens institute 1987. P38.
[2] - Cabet R, Lizoret y « L'économie du transport par conduite » Paris, editions techimp, 1994 P62.

ذلك التركيز الاحتكاري ذو ملكية خاصة كما هو الحال في كارتل الشركات البترولية الدولية ، أو الاحتكار من طرف الدولة المالكة لاحتياطات المحروقات والتي تشرف على إدارة القطاع كما هو الحال في البلدان البترولية المنتجة والمصدرة للنفط، وإن بدأت بعض الدول بفتح قطاعها للاستثمار الأجنبي وفق استراتجيات مختلفة من دولة لأخرى.

ي) المغامرة والمخاطرة في الاستثمار في قطاع المحروقات : يتميز النشاط الصناعي لقطاع المحروقات بالمغامرة والمخاطرة خاصة في المرحلة الأولى مرحلة الاستكشاف والبحث والتنقيب، وذلك لما يتطلبه من إنفاق استثماري عالي وكبير ولفترات زمنية ليست بالقصيرة من دون التأكد من تواجد احتياطات بل يعتمد على احتمالات التواجد بنسب مختلفة.

المطلب الثالث : مصادر الطاقة

1) الوقود الأحفورية : تتمثل الوقود الأحفورية في مصادر الطاقة ذات الأصل الهيدروكربوني وتتمثل هذه الوقود في العناصر التالية:

ا) الفحم : تكون الفحم منذ قديم الزمن ، نتيجة لتجمع مواد نباتية تحت الرمال ومع الحرارة الشديدة في باطن الأرض والضغط الشديد أفقدها ما بها من أوكسجين ونتروجين، مكونة مادة هيدروكربونية يكثر به الكربون ، وهناك ثلاثة أنواع من الفحم الإنثراسيت والبيتوميني والبنى واللجنيت لكل منها خصائصها من حيث نسبة الكربون وكثافة النوعية والقيمة الحرارية، وتتخذ إحصاءات الأمم المتحدة ، القيمة الحرارية المتوسطة[1] للفحم البيتوميني ، وهي 7000 كيلو كالوري لكل كيلوغرام ، أساسا لحساب الطن من معادل الفحم وهناك ثلاثة أنواع من الفحم الإنثراسيت والبيتوميني والبنى واللجنيت لكل منها خصائصها من حيث نسبة الكربون وكثافة النوعية والقيمة الحرارية .

[1]- أحمد السعيدي : " مصادر الطاقة " ، منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط ، الكويت ، 1983، ص 33.

ويعتبر الفحم من الوقود الأحفوري ، كان المصدر الأساسي الأول تاريخيا لإمدادات الطاقة في العالم منذ الثورة الصناعية، وظل كذلك حتى الحرب العالمية الثانية، ومع اكتشاف النفط، منذ منتصف القرن التاسع عشر توغل في ميزانية الطاقة العالمية على حساب الفحم لتوافره على عدة مزايا لا تتوفر في الفحم، غير أن الفحم مازال يحتل مكانة في حجم الاستهلاك العالمي للطاقة.[1]

ب) النفط : عرف الإنسان النفط منذ قديم الزمان، ولكنه لم يكلف نفسه عناء البحث عنه، بل كان يستخدمه حيثما وجده، وعلى الحال الذي وجده عليها، وكان ذلك في العراق ومصر وبلاد فارس وغيرها، حيث أستخدم رواسبه السطحية أو ما يرشح منه من خلال شقوق الأرض من أجل التدفئة، والإضاءة ورصف الطرق، والبناء والتطبيب. ومازالت آثار بابل في العراق تدل على استعمالات الإنسان للإسفلت في البناء، وكذلك داخل الأهرامات المصرية وغيرها.[2]

فالنفط عبارة عن زيت معدني طبيعي يتكون عن مزيج من الهيدروكربونات التي تتكون بشكل رئيسي من الكربون والهيدروجين، إضافة إلى بعض الشوائب العضوية وغير العضوية الأخرى، ويصنف حسب كثافته ووزنه النوعي بمقياس المعهد الأمريكي للنفط .

إن الزيت الخام يصنف بحسب كثافة وزنه النوعي بمقياس وضعه معهد البترول الأمريكي ، هذا التصنيف محدد كما يلي :

- النفط خفيف: أقل من 870 كلغ / م^3   **- النفط متوسط: من 920 كلغ / م^3**

- النفط ثقيل : من 920 إلى 1000 كلغ / م^3   **- زيت النفط فوق الثقيل:أكثر من 1000 كلغ / م^3**

---

[1] - Peter R Odell « Fossil fuel resources in the 21st century » London, financial time energy , 2000 P51.

[2] - الحاج بورنان : " السوق البترولية في ظل الحوار بين المنتجين والمستهلكين " ، رسالة ماجستير غير منشورة ، لكلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير ، جامعة الجزائر ، 2001 ، ص 14.

بالإضافة إلى الكثافة، فإن اللزوجة التي تميز الزيت الثقيلة من البتيوملينات ، كما أن خصائص الزيوت الخام الكيماوية وتباين مقوماتها المختلفة تمكن من تصنيفها بحسب توزع الهيدروكربونات التي تحويها .

ج) المكثفات : وهي الهيدروكربونات في حالة غازية ، وفي ظروف المكمن ولكنها تصبح سائلة في الظروف السطحية العادية ، وتتألف بشكل رئيسي من البيتانات والمنتجات الثقيلة .

إن مصطلح الكثافات يستخدم كمصطلح مرادف لمصطلح (سوائل الغاز الطبيعي)

د) الغاز الطبيعي: أصبح الغاز الطبيعي من مصادر الطاقة الهامة ، وهو يوجد في الطبيعة إما ذاتيا مع النفط وهو ما يسمى بالغاز المصاحب ، أو منفردا في حقول خاصة به ، وقد جرت العادة في الماضي على التخلص من الغاز الطبيعي الذي يخرج من الحقل مقترنا بالنفط أو ذائبا فيه ، وذلك بعد فصله بأجهزة خاصة في الحقل ، عن طريق حرقه، نظرا لعدم وجود طلب عليه في أماكن إنتاجه .

ويحتوي الغاز الطبيعي ، على نفس العناصر الرئيسية التي يحتوي عليها النفط باعتباره نوعا من الهيدروكربونات العضوية ، وإن كان يتخذ صورة غازية ، وليست سائلة ، لارتفاع نسبة عناصره التي تتطاير في درجات الحرارة العادية .

ويتكون المكمن النفطي من ثلاث طبقات ، طبقة الماء أسفل المكمن ، فوقها طبقة النفط السائلة ثم على القمة طبقة الغاز .[1]

- تركيب الغاز الطبيعي وأنواعه : الغاز الطبيعي هو عبارة عن مزيج من المواد الهيدروكربونية وغير الهيدروكربونية التي تتواجد في مكامن صخرية تحت سطح الأرض وغالبا ما يكون الغاز الطبيعي متواجد مع النفط الخام إما مذابا أو طافيا على سطحه وفي

[1]- إبراهيم بورنان : " قطاع المحروقات في ظل الإصلاحات الاقتصادية " رسالة ماجستير غير منشورة ، معهد العلوم الاقتصادية ، جامعة الجزائر، 2001، ص 12.

هذه الحالة يسمى هذا النوع من الغاز " غاز مصاحب " كما توجد كذلك حقول تحتوي فقط على الغاز الطبيعي هي من نوع البرافينات الخفيفة القابلة للاشتعال بسهولة بوجود الهواء ويعتبر غاز الميثان أكثر مكونات الغاز الطبيعي توفرا إذ تزيد نسبته عن 80 % ، يليه غاز الإيثان وغاز البروبان وغاز البوتان.

يسمى الغاز الطبيعي " جافا " عندما تكون كمية المكونات الهيدروكربونية السائلة المستخلصة منه تحت الظروف القياسية من حرارة وضغط أقل من 0.1 جالون لكل قدم مكعب من الغاز المعالج ، أما إذا تراوحت هذه الكمية بين 0.1 و0.3 جالون لكل قدم مكعب فإن الغاز يعتبر متوسط الرطوبة، وإذا ما زادت كمية السوائل الغازية التي يمكن فصلها والاستفادة منها في مجالات عديدة، وتتمثل هذه السوائل في المكثفات خاصتها.

بالإضافة إلى الهيدروكربونات القابلة للاحتراق، توجد كميات متفاوتة من الغازات غير القابلة للاحتراق بعضها يكون متواجدا بكميات عالية نسبيا كما هو الحال بالنسبة لغازات النيتروجين (N_2) وكبريتيد الهيدروجين (H_2S) وثاني أكسيد الكربون (CO_2) ، في حين أن بعض الغازات الخاملة مثل الأرغون (Argon) والهليوم (Hélium) عادة ما تكون متواجدة ولكن بكميات قليلة جدا، وتختلف نسبة هذه المكونات من حقل لآخر.

فمثلا تمثل معظم احتياطات الغاز الطبيعي في الأقطار العربية من الغاز الحر الذي يمثل حوالي ثلثي مجمل الاحتياطات العربية، إذ تتوفر احتياطات هامة منه في كل من حقل الشمال في قطر ، وحقل حاسي الرمل وغيره في الجزائر ، إلى جانب بعض الاحتياطات المتواجد في بعض دول الخليج كالإمارات العربية المتحدة والبحرين والمملكة العربية السعودية، أما الثلث الباقي فهو عبارة عن غاز مصاحب لإنتاج النفط.[1]

[1]- جميل طاهر : " دور النفط والغاز الطبيعي في التنمية العربية : الاستهلاك والعائدات البترولية " الإدارة الاقتصادية ، منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط، الكويت ، 2004 ، ص 14.

ويمتاز الغاز غير المصاحب عادة بارتفاع نسبة غاز الميثان به وانخفاض نسبة الشوائب خاصة كبريتيد الهيدروجين فالتركيب الكيميائي للغاز الطبيعي الحر لحقل حاسي الرمل بالجزائر يحتوي على نسبة 2,09 % غاز البروبان ، ونسبة 6,76 % من غاز الإيثان ، ونسبة 83,72 % من غاز الميثان وتختلف هذه النسب مثلا في حقول البحرين الذي يحتوي على نسبة 80,01 % من غاز الميثان ، وفي حقول الغاز الحر بالإمارات يمثل غاز الميثان نسبة العربية 78,57 %.

إن التركيب الكيميائي للغاز غير المصاحب يحتوي على نسبة عالية من الميثان مما يخفض القيمة الحرارية الكلية للغاز، فعلى سبيل المثال يصل متوسط القيمة الحرارية للغاز الحر المنتج في دبي إلى حوالي 1104.5 وحدة حرارية بريطانية (BTU) لكل قدم مكعب، بينما يصل متوسط القيمة الحرارية لغاز المصاحب المنتج من حقل آخر في نفس الإمارة إلى حوالي 1377.7 وحدة حرارية بريطانية لكل قدم مكعب، هذا بالإضافة إلى أن السوائل الغازية (غاز البترول المسال والمكثفات) عادة ما تكون نسبتها أعلى في الغاز المصاحب.

ويتم تجميع الغاز بوضع تجهيزات خاصة على فوهة البئر ، لانتزاع الغاز أثناء خروجه مع النفط ، أو خروجه المستقل في حالة حقول الغاز ، ويتم ربط الآبار المتجاورة بأنابيب تجميع تصب مداخلاتها في مصنع الغاز ، الذي يقوم بتنظيف الغاز من الشوائب ، خاصة[1] الكبريت .

ويتم فصل البروبان والبوتان من الغاز ، ويتبقى غاز الميثان الذي يستخدم كمصدر هام للطاقة ، وكأحد المدخلات الهامة لصنع العديد من البتروكيمياويات ، ويتم نقله لمسافات بعيدة .

---

[1]- د . محمد مختار اللبابيدي : " صناعة الغاز الطبيعي في الدول العربية " ادارة الشؤون الفنية ، منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط، الكويت ، 2004، ص 4.

2) الطاقة النووية: إن أول من اكتشف هذا النوع من الطاقة ، هو العالم الفيزيائي " ألبرت أينشتاين " ، بفضل النظرية النسبية، التي وضعها في بداية القرن الماضي قام هذا العالم وأوضح من خلال معادلاته الرياضية أن المادة يمكن أن تتحول إلى طاقة ، وعبر عن هذه بمعادلاته بالعلاقة التالية[1] :

ط = ك × ع^2 . حيث ط : الطاقة ، ك : الكتلة ، ع : سرعة الضوء

وقد لفت بذلك أينشتاين النظر إلى ذلك الشيء الجديد الذي سمي فيما بعد ، بالطاقة النووية .

وقد تم إنشاء أول مفاعل نووي لتوليد الطاقة النووية سنة 1951 في الولايات المتحدة، وكان هذا المفاعل يولد فيه الوقود النووي، وفي سنة 1956 أنشأت ثاني محطة نووية وكانت تتكون من أربع وحدات نووية ، طاقة كل منها 50 ميغاواط كهربائي ، وهي من نوع المفاعلات المبردة بالغاز وبمرور الوقت زاد عدد المحطات النووية في العالم.

بدأ استخدام هذه الطاقة، منذ إنشاء أول مفاعل نووي بالولايات المتحدة الأمريكية، ويدعى هذا المفاعل (E B.R-1) ويعمل بقوة 300 كيلوواط ، وانتهجت مجموعة من الدول هذا المنهج ، وفي مقدمتهم الإتحاد السوفيتي السابق ، واستخدمت الطاقة لغرضين رئيسين، الغرض الأول هو غرض عسكري بحت (غرض التسلح)

أما الغرض الثاني، فكان لأهداف سلمية، وأهمها توليد الطاقة الكهربائية، ولإغراض صحية، إلى جانب استعماله في قطاع الزراعة.

وقد تضاعف عدد المحطات النووية في العالم ثلاث مرات خلال الفترة (1973- 1984) وزاد الاعتماد عليها في توليد الكهرباء اثر الهزة النفطية الأولى .

[1]- عبد القادر بن لخضر : " استراتجيات الطاقة وإمكانيات التوازن البيئي في ظل التنمية المستدامة حالة الجزائر"، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير ، جامعة البليدة ، 2005، ص 53.

بسبب السياسة الطاقوية التي تبنتها الوكالة الدولية للطاقة بحث الدول المستهلكة للنفط إلى البحث عن بدائل لهذا الأخير ، لتفادي مشاكل نقص إمداداته والتقليل من أهميته حتى لا يستخدم كسلاح في يد الدول المنتجة والمصدرة لتهديد مصالحها . غير أن الاستثمار في مجال الطاقة النووية بدأ يتلاشى بسبب مخاوف التلوث خاصة بعد حادثة تشيرنوبيل

وإلى جانب انخفاض أسعار النفط في الأسواق الدولية سنة 1986.

كما أن الدول المصنعة لم توفّق إلى حد ما في التحكم في تكاليف إنتاج الطاقة النووية. خاصة في مجال الكهرباء.[1]

لقد ارتفع الإنتاج العالمي بقدر كبير ، فبعد ما كان الإنتاج 5.9 مليون برميل مكافئ نفط في اليوم عام 1965، ارتفع إلى 495 مليون برميل مكافئ نفط في اليوم سنة 1993، ليصل إلى 598.8 م.ب.م.ن/ي سنة 2003 ، وبلغ إجمالي ما ولّدته المفاعلات النووية من الطاقة الكهربائية خلال 2002 حوالي 2442.4 تيراوات ساعة ، أو ما يعادل 17% من إجمالي الكهرباء المولدة في العالم .

إن الاستهلاك العالمي من الطاقة النووية ارتفع من 46 مليون مكافئ نفط سنة 1973 لينتقل إلى 145 مليون مكافئ نفط سنة 1979 ، بزيادة قدرها 216 % مما يؤكد التوجه العالمي نحو طاقة بديلة للنفط بعد الهزة السعرية لأسعار النفط 1973 التي كانت لصالح الدول المصدرة للنفط، وفي 1985 بـ 131 % عن سنة 1979 بعد رجوع الأسعار إلى حالتها الطبيعية.

---

[1]- عبد القادر بن لخضر : " استراتجيات الطاقة وإمكانيات التوازن البيئي في ظل التنمية المستدامة حالة الجزائر"، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير ، جامعة البليدة ، 2005، ص 54.

تعد أوربا أكبر مستهلك للطاقة النووية بنسبة 47.6 %، تليها الولايات المتحدة التي قد زاد استهلاكها من الطاقة النووية وتعتبر من أكبر الدول استهلاكا للطاقة النووية في العالم، بنسبة 30.4% من حجم الاستهلاك العالمي سنة 2004 .

واحتلت فرنسا المرتبة الثانية في استهلاك الطاقة النووية بعد الولايات المتحدة ، إذ بلغ استهلاكها 16.7% من الاستهلاك العالمي عام 2003.

3) الطاقة الكهرومائية : تزود الطاقة الكهرومائية حوالي 3 % من إجمالي استهلاك الطاقة العالمي والعائق الذي يقف وراء توسعها يتعلق بمساحة الأراضي التي تغطيها المياه , فقد استطاعت فرنسا وسويسرا استغلال 90 % من هذه الإمكانيات أما الولايات المتحدة الأمريكية فنسبة استغلالها تقدر بـ 60 % كما تستعد عدة دول الدخول في هذه الصناعة كالصين والهند ولباكستان.

4) مصادر الطاقة المتجددة : تتعدد مصادر هذه الطاقة وتتمثل في الآتي :

- الطاقة العضوية (الحيوية) : تتمثل الطاقة العضوية، في تحويل واستغلال القوة العضلية للكائنات العضوية إلى وقود، وهذا بفضل حرق خشب الغابات وفضلات الحيوانات، إلى جانب استغلال قوة الحيوانات في السحب والجر في مجال النقل والانجاز[1]، وتتمثل هذه الطاقة في صورتها الأولية فيما يعرف بالطاقة البدائية أو الطاقة غير التجارية، حيث تحول مباشرة إما إلى طاقة حرارية عن طريق الإحراق، أو إلى طاقة حركية (ميكانيكية)، عن طريق استخدام بخار الماء المتولد عن الاحتراق، لتوليد الكهرباء أو لتشغيل أجهزة التدفئة والتسخين، إن الحرارة الناتجة عن حرق اثنان طن من الفضلات، تعادل حرارة حرق طن واحد من الفحم.

---

[1]- صبح ثابت : " دور مصادر الطاقة المتجددة في استراتيجيات تكامل التخطيط للطاقة " ، مجلة النفط والتعاون العربي ، مرجع سبق ذكره ، المجلد 19، عدد : 68 ، شتاء 1994، ص 70.

يقدر مخزون الطاقة الضوئية في النباتات وبحوالي 10^{15} وات أي ما يعادل عشرة أضعاف الطاقة المستهلكة حاليا[1] .

- **طاقة الرياح :** تنتج طاقة الرياح من تجاذب الهواء الساخن والبارد مما يحدث حركة هوائية يتوقف مداها على درجة اختلاف في درجة الحرارة، بين الكتلة الباردة والكتلة الساخنة، وتعتبر طاقة الرياح إحدى أنواع الطاقة الناتجة عن الحرارة الشمسية، حيث تسقط حرارة الشمس بدرجات مختلفة على الكرة الأرضية، مما يجعل بعض المناطق أكثر حرارة من مناطق أخرى، فيسخن الهواء في المناطق الأكثر حرارة، وتقل كثافته، ويتصاعد إلى الأعلى، ومعظم هذه الطاقة تضيع في الصحاري، وفوق المحيطات وبين الجبال إلا أن جزء منها يمكن استغلاله، والاستفادة منه.

تتحول حوالي 2 % من الطاقة الشمسية الواقعة على سطح الأرض إلى طاقة للرياح ، ولقد أجريت عدة محاولات ناجحة لاستغلال طاقة الرياح منذ أكثر من ألف عام، فالحضارة الفارسية هي أول من استخدمت طاقة الرياح، وقد انتشر استعمالها في تحريك السفن الشراعية في البحار والمسطحات المائية وتدوير الطواحين الهوائية، والمراكب الشراعية، وقد أنتج في الدنمرك عام 1910 مقدار 100 ميغاواط بهذه الطريقة،

وتقدر منظمة المقاييس العالمية طاقة الرياح الممكنة عالميا حوالي 2000 جيغا وات وهو ما يمثل أضعاف قدرة الطاقة المائية وقد تم حتى عام 1999 تركيب 10 جيغا وات منها 6.3 في أوربا التي تحتل الصدارة، في إنتاج طاقة الرياح[2] ، وهو ما يمثل أضعاف قدرة الطاقة المائية، وقد زاد استخدام الرياح في الآونة الأخيرة في بعض المناطق، مثل كاليفورنيا في الولايات المتحدة، بعد ارتفاع أسعار النفط، وفي اسكندينافيا

---

[1] - Boufeldja Benabdallah « Guide biomasse – énergie » Belgique, nouvelle imprimerie duculot ; 1994 ; P70.

[2] - مايكل ويكسون : " الطاقة " ، ترجمة مكرم عطية ، دار الترجمة والنشر للشؤون البترولية ، بيروت ، 1987، ص 104.

واستخدمت طاقة الرياح في تدوير تربينات لتوليد الكهرباء لتعزيز شبكات الكهرباء المحلية.

وقد بنيت الدراسات الخاصة بطاقة الرياح أن سرعة الرياح يجب أن تكون ثابتة طوال اليوم، وفي حدود مقبولة، وأن لا تقل سرعتها عن 8 أمتار في الثانية.

- **الطاقة الجوفية :** طاقة الحرارة الجوفية، هي الحرارة الطبيعية للأرض، الناشئة عن وجود العناصر المشعة في باطن الأرض ، ومتواجدة في باطن الأرض، فاحتياطاتها الهامة تزداد كلما اتجهنا عمقا.

واستخدمت الطاقة الحرارة الجوفية منذ القدم ، عندما استخدم الرومان المياه الطبيعية الساخنة في الاستحمام ، ولم تستخدم لتوليد الكهرباء، إلا في عام 1904 في ايطاليا، ثم عام 1958 في نيوزيلندا أما في الولايات المتحدة فبدأ استخدامها عام 1960 في كاليفورنيا.

وتستخدم مباشرة في تدفئة المباني الإدارية والسكنات ، وفي الزراعة وغيرها، وتعتبر أيسلندا رائدة في استخدام الحرارة الجوفية للتدفئة بمقياس واسع، حيث يتم تدفئة 80 % من بيوتها بهذه الطريقة .

وقد بلغ إنتاج الطاقة الكهربائية المولدة في العالم باستخدام البخار عام 2001 حوالي 39.04 مليون كيلووات، 43.7 % منها من إنتاج أمريكا الشمالية، و35.3 % لدول أوربا الغربية، وقد شهدت ازدهارا خلال الفترة الممتدة ما بين 1985 1990 ، وهذا بفضل الامتيازات والتسهيلات الضريبية، وبلغت كلفة إنتاج الكهرباء في الولايات المتحدة 5 سنت للكيلوات / ساعة، بما فيها قيمة البخار ، ويعتبر كفاءة تقنية توليد الكهرباء باستخدام البخار، مخفضة وتتراوح ما بين 15.6% وواجهت الولايات المتحدة انخفاضا في كميات البخار بدءا من 1987، من 2000 ميغاواط إلى 1500 سنة 1991، والجدول

رقم (17.1) أدناه يوضح أهم المناطق الجغرافية المنتجة للطاقة الحرارة الجوفية، خلال عام 2001، مع بقاء أمريكا الشمالية في احتلال الصدارة.

- الطاقة الشمسية : تقدر طاقة الإشعاع الساقطة عن الشمس على الأرض بحوالي 10^{13} وات أي حوالي سبعة مرت أكبر من حاجة العالم الحالية من الطاقة ويبدو هذا الرقم مأمولا للتحقق.

تحتاج عملية نشر الصفائح الزجاجية بهذه الطريقة مساحات كبيرة لنشر هذه الصفائح العاكسة به، ويستخدم لغرض امتصاص هذه الأشعة بعض الصفائح، أو الشرائح المعدنية ذات السطح اللامع، على هيئة نصف دائرة بحيث يمكن تجميع ضوء الشمس المنعكس منها في بؤرة واحدة ترتفع فيها درجة الحرارة إلى حد كبير يمكن أن يؤدي إلى صهر الفلزات التي توضع في هذه البؤرة، وتتطلب هذه الطريقة مساحات كبيرة لنشر هذه المرايا العاكسة به، وقد أقيم مشروع من هذا النوع في جبال البرانس في فرنسا، وركبت فيه الصفائح الزجاجية على واجهة مبنى يصل ارتفاعه إلى نحو 30 متر (من عشرة طوابق) ووضع أمامه برج ارتفاعه 15 مترا (5 طوابق) حتى تكون قمته من بؤرة الصفائح الزجاجية العاكسة.

تستخدم طاقة الشمس في تدفئة المنازل عن طريق احتباس حرارة الشمس في حيز مغلق ويمر مائع الماء أو الهواء في داخل هذا الحيز فترتفع درجة حرارته، ليستخدم بعد ذلك في عمليات الاستحمام، أو التسخين أو تدفئة المنازل.[1]

وقد استخدم هذه الطريقة في تحليه مياه البحر مهندس بريطاني عام 1870 كان يعمل مشرفا على منجم نترات في منطقة جبلية بالشيلي فأقام صوبة من الزجاج مساحتها

[1] - Beck Kermen Wilfred « Smallis stpid : Blowing the whisle on the greens" London , Gerald duck worth, 1995, p26.

نحو 4460 م[2] ، وتمكن من توفير نحو عشرين متر مكعب من الماء الصالح للشرب للعمال، وللبغال التي كانت تستخدم في نقل النترات.

- **الطاقة الهيدروجينية :** يعتقد الكثيرون أن الهدروجين سيكون وقود المستقبل حيث يعتمد على تحليل المياه في إنتاجه ويتم حرق الهيدروجين في الهواء لتوليد الطاقة وأثناء عملية الحرق لا تنتج غازات ملوثة وقد أجريت عدة تجارب على السيارات تعمل بهذا الوقود غير أن التكاليف المرتفعة تحول دون توغلها في الأسواق على المدى القصير والمتوسط .[1]

- **طاقة المد والجزر :** تؤدي قوة جاذبية القمر إلى حدوث المد والجزر في المحيطات ويقدر إجمالي الطاقة حوالي 2000 جيفاوات عالميا إلا أنها غير مستغلة حاليا نضرا لتبعثرها وقد تم تشييد محطة كبيرة في منطقة رانس Rance بفرنسا سنة 1996 تقدر طاقتها بـ 240 ميغا وات وإنتاجها السنوي 450 جيغا وات وهو ما يكفي إمداد مدينة عدد سكانها 300 ألف نسمة.

- **الخلايا الفوتوفولية (الكهروضوئية) :** يمكن للتأثير الكهروضوئية أن يحول الأشعة الشمسية مباشرة إلى كهرباء وقد استطاعت الخلايا الفوتوفولية أن تحل مشكل الطاقة في الأماكن المعزولة التي لا تصلها شبكة التوزيع الكهربائي, كما يسعى الباحثون إلى الرفع من كفاءتها إلى 26 % علما أن كفاءتها الحالية تقدر بـ 14% .[2]

المطلب الرابع : الخصائص الاقتصادية لسلعة الغاز الطبيعي

1) طبيعة سلعة الغاز الطبيعي في السوق العالمي : كل هذه الاختلالات في الأسعار، حدثت نتيجة للخلل في العرض والطلب على النفط في السوق العالمية،

---

[1] - Jean line wingert « La vie aperesle pétrole » , Paris , éditions autrement 2005 P80.

[2]- منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط : الإدارة الاقتصادية ، تقرير دول بدائل النفط في السيارات وفي محطات الكهرباء " أبريل 1999.

أو ما يعرف بعدم التوازن في السوق العالمي، وتتميز سلعة النفط عن باقي السلع الأخرى بمجموعة من المميزات، تتعلق بطبيعة المنتج في حد ذاته، وتنعكس هذه المميزات على المعروض والمطلوب من هذه السلعة في السوق العالمي[1].

إن سلعة الغاز الطبيعي مطلوبة كغيرها من مصادر الطاقة الأخرى كالنفط والفحم، إلا أن لهذه السلعة مميزات تميزها عن بقية السلع الأخرى، فالغاز الطبيعي سلعة مطلوبة في السوق المحلي والإقليمي والدولي[2] إلا أن ما يميزها عن غيرها من مصادر الطاقة الأخرى هو ارتباطها بمتوجات وسلع أخرى كالنفط مثلا من حيث تقييمها وتحديد سعرها في السوق الدولي، على اعتبار أن سوق الغاز الطبيعي سوق إقليمي يصعب نوعا ما التفاعل بين جميع الأسواق من أجل تحديد سعر مرجع موحد لجميع هذه الأسواق كما هو الحال في سوق النفط ، لذا يعتمد على سلعة النفط على اعتبارها أكثر مرونة من حيث الطلب والعرض نظرا لسرعة تحرك العارضين في الأسواق لتغطية أي ثغرة في أي مكان من حيث العرض.

2) القابلية للنفاذ : يختزن باطن الأرض كميات محدودة ومتناهية من الغاز الطبيعي، فالكميات المستخرجة تستنفذ ولا تعوض بكميات أخرى، لذا لابد أن يدخل في تركيبة السعر البيع ـ إلى جانب كمجمل التكاليف والهامش التجاري أو الربح ـ عنصر الندرة معبر عنه بالريع الندرة، ويرتفع هذا الأخير كلما ارتفع سعر الغاز الطبيعي على اعتبار أن هذا الارتفاع مؤشر على أهمية طلبه.[3]

بما أن الثروة الباطنية ملك لجميع الأجيال ولابد أن تستفيد منها جميع الأجيال فقد فرض على الدولة المالكة والمسيطرة على هذه الثروة ضريبة على نفاذ هذه الثروة لتمويل

---

[1] - Jhon elting treat « energy futures trading opportunities » USA, Prenvell, 3eme edition, 2000 p65.

[2] - Girand A, Boy de la Tour « géopolitique du pétrole et du gaz » Paris : éditions techinp, 1987 ;P104.

[3] - Jean line wrigert .Op.cit P69.

نفقات عامة قصد تحقيق خدمة عمومية تستفيد منها جميع الأجيال كبناء هياكل قاعدية، وتطوير منظومات صحية وتعليمية وغيرها تساهم في تحقيق العدالة بين الأجيال.

وعلى اعتبار أن الغاز الطبيعي سلعة في السوق الدولي ذات ميزات نسبية تختلف عن السلع الأخرى عدى النفط والفحم، فسعرها في ظل المنافسة القوية لا يمكن أن يتساوي مع التكلفة الحدية للإنتاج بل يجب أن يضاف إليها مبلغ معين يعبر عنه ريع الندرة.

3) **التجانس والتنوع :** يتميز الغاز الطبيعي على مختلف تواجده بالتجانس فهو مصدر هيدروكربوني عضوي يتكون من عنصري الهيدروجين والكربون وبعض العناصر الأخرى كالنيتروجين وبعض الغازات الخاملة، وله نفس خصائص الاحتراق في الهواء .

4) **الطبيعة الدولية :** إن التجارة الدولية للغاز الطبيعي -كمثيله من النفط والفحم- تحتل أهمية كبيرة بالنسبة للمستورد والمصدر، فالأول يضمن أمن إمدادات احتياجاته من مصادرالطاقة خاصة بعد الأزمة النفطية للدول المستهلكة للنفط لسنة 1973 وسنة 1979 وما أنجر عنها من انقطاع في إمداد السوق العالمي من نفط العرب خاصة في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا نحو أوربا الغربية والولايات المتحدة الأمريكية واليابان، أما الثاني فيحقق موفورات نقدية ومصادر لتمويل تنميته الاقتصادية وإعطاء دفعة للقطاعات الأخرى[1].

5) **الطبيعة التكاملية والكثافة الرأسمالية والتكنولوجية المرتفعة :** تتطلب صناعة الغاز الطبيعي كغيرها من صناعة النفط والطاقة النووية، القيام باستثمارات معتبرة ، واستخدام أحدث الوسائل التكنولوجية عبر كل مرحلة من المراحل ، بدء من عملية

[1] - منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط: إدارة الشؤون الفنية " تقرير حول حلقة الدراسة المشتركة للغاز الطبيعي من الاكتشاف وحتى الاستهلاك " ، باريس 2-4 يوليو ، 1996 ، ص 120.

الاستكشاف ومرورا بالإنتاج والمعالجة والتسييل ثم النقل والتوزيع ، مما[1] يستدعي أن يتم الربط بين حجم وتوقيت الاستثمار في كل مرحلة ، بحجم السوق المرتبطة إما بالنشاط الإنتاجي والاستهلاكي ، لأن الارتفاع في التكاليف الاستثمارية للمراحل المتتابعة والحاجة إلى الأحجام الكبيرة للإنتاج ، وضرورات الاستغلال الكامل لهذه الطاقات، أدت إلى ظهور التكامل الرأسي في صناعة النفط .

وعلى خلاف التكاليف الرأسمالية ، فإن التكاليف التشغيلية، أو بالذات التكاليف الحدية في الأجل القصير، تعد منخفضة جدا ، هذه الميزة ، تستلزم أن يوجد تفاهم بين المنتج المصدر والمستهلك المستورد لربط تعاملهما بعقود طويلة الأجل ،

كما أن المنافسة التامة لا تخدم مصالح المنتجين لذا لابد من خلق جو من التفاهم يظهر على شكل تكتل يضمن مصالحهم ويدعم قوتهم التفاوضية وساهم في تحقيق سعر عادل يخدم مصالحهم.

على غرار الشركات النفطية الكبرى ، أو ما أطلق عليها بالشقيقات السبع، التي اقتسمت فيما بينها النشاط العالمي لصناعة النفط خارج الولايات المتحدة ، بجميع مراحله، أو منظمة الأقطار المصدرة للنفط التي دافعة بقوة على مصالحها الإستراتجية في أعصب الظروف .

---

[1] - Denis D « High cost oil and gas resources » London , croom helm, 1981 ;p97.

المبحث الثاني : استعمالات الغاز الطبيعي

تعتبر الوقود الأحفورية من أهم مصادر الطاقة، وقد لعبت ومازالت تلعب دورا هاما في ميزانية الطاقة الدولية، وهذا راجع للاحتياطات الهامة المتواجدة في مناطق متعددة من العالم إلى جانب التطور التكنولوجي في مجال استغلال موارد الطاقة (من حيث الإنتاج ، النقل ، التحويل) إلى جانب نمو الطلب العالمي لهذه المصادر.

وفي عصر الثورة الصناعية أعتمد على الفحم كمصدر أساسي لتوليد الطاقة والمحركات البخارية، وفي سنة 1859 اكتشف النفط في ولاية بنسلفينيا بالولايات المتحدة الأمريكية، وبفضل التطور التكنولوجي بدئ في استغلاله ليحل محل الفحم نظرا لتوفره بأسعار رخيصة ، ولمرونة استغلاله وذلك مقارنة بالفحم.[1]

أما بالنسبة للغاز الطبيعي فلم يكن محل اهتمام، حيث كان يمثل اكتشاف بئر غاز عوض النفط أثناء عملية التنقيب خسارة بالنسبة للمستثمر، وللتخلص منه كان يحرق.

ومع التطور التكنولوجي والعلمي، و حدوث تغيرات على مستوى قوى السوق، بدأ الاهتمام والتفكير في كيفية استغلال هذا المورد الهام.[2]

فمن خلال المبحث السابق تبين لنا مدى أهمية الغاز الطبيعي وأنه صديق للبيئة على اعتباره الوقود الأقل تلوثا مقارنة بالفحم والنفط ، وفي هذا المبحث سوف نتطرق إلى معرفة مدى استجابة هذا العنصر النظيف إلى مختلف متطلبات استعمالات القطاعات ، وهذا للوقوف على أهمية الغاز الطبيعي وقدرته على التوغل في مختلف النشاطات الاقتصادية التي تعتمد على مصادر الطاقة.

---

[1] - Innovation thé driving force belimd the développement of gaz magazine gaz de monde édité par gaz de France paris rédaction en chef Catherine les cure berg n 29 juin 1998 p3.

[2] - Lombart .j « Nouvelle technologie dans le traitement des ambiances ». Association Algérienne de l'industrie du gaz. Op.cit .P170.

المطلب الأول: استعمال الغاز الطبيعي في توليد الطاقة الكهربائية

لقد دخلت الطاقة الكهربائية جميع مجالات الحياة الاقتصادية والاجتماعية للإنسان بفضل التطور التكنولوجي والعلمي إلى جانب النمو الاقتصادي للعالم، وأصبحت للطاقة الكهربائية سلطة أساسية في حياة الأفراد، مما شجع على تمويل المشاريع في هذا المجال، كما أصبح هذا القطاع قطاعا استراتيجيا يخص برعاية واهتمام الدولة.

فأغلب الآلات الصناعية والمنزلية والترفيهية تعتمد على الطاقة الكهربائية في تشغيلها، وتتأثر تكنولوجيا توليد الطاقة الكهربائية بثلاثة عوامل رئيسية : العامل الفني، والعامل الاقتصادي، وأخيرا العامل البيئي الذي أصبح عنصرا هاما في معادلة التنمية.

فمؤسسات الكهرباء تعتمد على تكنولوجيا توليد الطاقة لأنها ذات جدوى اقتصادية كبيرة (معامل الكفاءة)، وسهلة في التعامل الفني والاستغلال، إلى جانب اعتدالها من حيث التلوث البيئي.

1) التطور التاريخي لصناعة توليد الطاقة الكهربائية : في البدء اعتمدت مؤسسات الكهرباء تكنولوجيا توليد الطاقة على الماء، ومع اختراع الريشات البخارية التي أصبحت منافسا وبديلا للتكنولوجيا السابقة، فقد استعملت محطات توليد الكهرباء الفحم.

وفي بداية الستينات وبعد اكتشاف النفط بكميات هائلة وبأسعار رخيصة، وبفضل التحكم التكنولوجي أصبح النفط سلعة تجارية أساسية واستراتيجيه حلت محل الفحم كوقود لتربينات الغاز الطبيعي على الرغم من ضعف كفاءتها الحرارية المتدنية والتي لا تزيد على 20 % في ذلك الوقت.(1)

ولقد أدى انخفاض أسعار النفط بالمؤسسات الكهربائية إلى عدم الاهتمام بقضية الكفاءة، وإلى جانب هذا فإن تدني تكاليف الرأسمالية لمحطات توليد الكهرباء والتي تعتمد

[1] رشاد أبوراس: التوربينات الغازية مولدات الكهرباء المستعملة ، مجلة : النفط التعاون العربي ، مرجع سابق الذكر ، مجلد 19 ، عدد : 68 ، ص 12.

على النفط ومشتقاته مقارنة بتكاليف الرأسمالية لمحطات توليد الكهرباء البخارية المعتمدة على الفحم، والتي انتشرت بشكل واسع في النصف الأول من الستينات، ففي الولايات المتحدة الأمريكية ارتفعت الاستطاعة المركبة لمحطات توليد الكهرباء المعتمدة على النفط ومشتقاته من 1,3 جيغاوات عام 1964 إلى 43,5 جيغاوات في عام 1974.

غير أن الأمور لم تبق على حالها بل ظهرت متغيرات في السوق البترولية أدت إلى ارتفاع أسعاره (الهزة السعرية) الأولى 1973 بشكل كبير، مما تسبب في ارتفاع تكاليف استغلال محطات توليد الكهرباء التي تعتمد على النفط ومشتقاته، إذ أصبحت تكاليف الوقود تشكل أكثر من 50 % [1] من كلفة إنتاج الطاقة الكهربائية، إضافة إلى انخفاض الكفاءة الحرارية لتلك محطات، وجعل كلفة إنتاجها تفوق كلفة إنتاج محطات توليد الكهرباء الأخرى، مما أثر سلبا على رواج هذه التكنولوجيا، واقتصر استعمالها على مواجهة الطلب الإضافي (أحمال الذروة).

إن ارتفاع أسعار النفط ومشتقاته أدى بشركة إنتاج الكهرباء إلى عدم الاهتمام والإهمال لمحطات توليد الكهرباء المعتمد على النفط كمصدر للوقود بسبب انخفاض كفاءتها.

وبعد الهزة السعرية النفطية الأولى سنة 1973 وارتفاع تكاليف الوقود خصوصا في قطاع النقل الجوي الذي يعتمد على تكنولوجية التوربينات لمحركات الطائرات، فقد ارتفعت تكاليف الوقود من 11 % من التكاليف الإجمالية للنقل الجوي قبل سنة 1973 إلى حوالي 32 % [2]، مما أدى إلى ضغط شركات النقل الجوي على صانعي المحركات النفاثة للطائرات لتخفيض التكاليف الاستثمارية والرفع من معدلات كفاءات هذه المحركات.

[1] -I slas gorge « la diffusion de la turbine a gaz dans industries électrique » , revue de l’énergie , paris : édition technique économique n 507 juin 1999 p 324.

[2] - رشاد أبوراس : مرجع سبق ذكره ، ص 12.

كما تبنّت وزارة الدفاع الأمريكي برنامجا لتطوير محركات الطائرات الحربية بتكلفة سنوية تقدر 450 مليون دولار ولمدة عشر سنوات (1976 إلى 1986).

2) استعمال الغاز الطبيعي كوقود لمحطات توليد الكهرباء : ساعد البحث العلمي وبرنامج الأبحاث لتطوير التوربينات على إدخال الغاز الطبيعي كوقود لمحطات توليد الكهرباء بدلا من النفط ومشتقاته نظرا لخصائصه الفيزيائية والكيميائية التي تساعد على استغلال تكنولوجيا هذه التوربينات، وقد نتج عن هذا البرامج تحسن كبير في كفاءة المحركات النفاثة نتيجة العوامل التالية[1]:

- رفع نسبة الضغط في الضاغط (compression ration) .
- زيادة درجة حرارة الغازات الداخلية التوربينات، بسبب استعمال مواد أكثر تحمل للحرارة العالية في صناعة ريش التوربين وللقيام بتحسينات في تكنولوجيا تبريد ريش التوربينات.

إلى جانب العوامل الاقتصادية من حيث الكفاءة العلمية والعوامل التقنية، فإن الاعتبارات البيئية مكنت الغاز الطبيعي من تبوء الصدارة في إنتاج الكهرباء مقارنة بالوقود الأخرى[(2)] .

أ) مزايا محطات توليد الكهرباء بالغاز الطبيعي : إن محطات توليد الكهرباء المعتمدة على الغاز الطبيعي كوقود أكثر نجاعة مقارنة بالمولدات الأخرى، وهذا راجع للميزات التالية: [(3)]

---

[1] - جون بيير جونيشر : "الغاز الطبيعي توليد الطاقة الكهربائية تعاون مستمر من خلال خيار الدورة الموحدة "، مجلة النفط والتعاون العربي ، مرجع سبق ذكره ، مجلد 16 ، عدد : 58 ، 1990 ، ص 77.

[2] - منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط : إدارة الشؤون الفنية " الغاز الطبيعي في الوطن العربي" ، محور مؤتمر الطاقة العربي الخامس من 7 إلى 10 مايو 1994 ، القاهرة 1994 ، ص 6.

[3] - رشاد أبوراس ، مرجع سابق ذكره ، ص 14.

• إن محطات توليد الكهرباء بالغاز الطبيعي تعتمد على الغازات الساخنة الناتجة عن احتراقه والذي يدخل مباشرة إلى التوربين، حيث يتمدد بفضل الحرارة الناجمة عن الاحتراق مما يحرك ويدير شفرات التوربين، والذي بدوره يدير مولدات إنتاج الكهرباء.

بينما في المولدات الأخرى يحتاج هذا العمل إلى جهاز منفصل، فبالنسبة إلى محطات توليد الكهرباء البخارية التي تعتمد على الفحم تحتاج إلى مراجل، أما بالنسبة للمولدات المستعملة للطاقة النووية فتحتاج إلى مفاعلات.

• لا تعتمد محطات توليد الكهرباء بالغاز الطبيعي على إنتاج البخار الذي يلعب دورا وسيطا في تحريك ريش التوربينات لإنتاج الكهرباء، بل تدخل الغازات الساخنة إلى التوربينات مباشرة، بينما المحطات الأخرى تحتاج لإنجاز هذا العمل إلى إنتاج البخار الذي يقوم بتحريك التوربينات.

• تخرج الغازات العديمة الناتجة - من محطات توليد الكهرباء بالغاز الطبيعي - عن حرق الغاز الطبيعي إلى الجو مباشرة.

بينما تحتاج المولدات الأخرى إلى أجهزة التبريد وإعادة التكييف للتخلص من البخار الناتج عن حرق الوقود.[1]

• إن محطات توليد الكهرباء بالغاز الطبيعي لا تحتاج إلى كمية كبيرة من الماء لإتمام عملية التبريد وهذا راجع لطبيعة المادة المكونة لريش التوربين، حيث ترتفع درجة حرارة هذه الأخيرة بمقدار أقل من حرارة الغاز الساخن الناتج عن احتراق الغاز الطبيعي فعلى سبيل المثال نجد أن ارتفاع حرارة الغاز بـ 10 درجات مئوية يؤدي إلى ارتفاع ريش التوربين إلى 6 درجات فقط .

1 -Guy , maisonier « naturel Gaz improver génération » , France : centre international d’information sur le gaz nature et tous hydrocarbures gueux , février 1999, p 63.

بينما ارتفاع درجة حرارة المفاعلات النووية والمحطات الأخرى المعتمدة على الفحم والنفط، فيقدر بـ 10 درجات مئوية ويؤدي إلى ارتفاع حرارة ريش التوربينات إلى 15 درجة، ومن أجل الرفع من كفاءات مراجل الحرق وجعلها أقل حرارة يجب تصنيع مراجل من نفس المادة المكونة لريش توربينان الغاز، وهذا يتطلب بدوره مبالغ مالية كبيرة نظرا للكميات الهائلة لما تستهلكه من مواد معدنية، مما يجعل هذه العملية ذات جدوى اقتصادية ضعيفة بالمقارنة مع محطات توليد الكهرباء بالغاز الطبيعي.

- إلى جانب هذا فإن محطات توليد الكهرباء بالغاز الطبيعي تكون أكثر ملائمة [1] في المناطق الجافة والتي تعاني من قلة المياه، فهي لا تحتاج إلى كميات هامة من الماء لتبريد التجهيزات.
- إن تقنية محطات توليد الكهرباء بالغاز الطبيعي تمتاز بسرعة ربطها بالمولد الكهربائي وبشبكة التوزيع وذلك يجعل من هذه المولدات الكهربائية أكثر تجاوبا مع حالات الطوارئ مقارنة بمثيلاتها.

كما أن سرعة تركيب محطة توليد الكهرباء بالغاز الطبيعي يقلل من التكاليف الرأسمالية ويسارع في دخول المحطة لمرحلة الاستغلال.[2]

- إن محطات توليد الكهرباء المعتمدة على الغاز الطبيعي أقل حجما من محطات توليد الكهرباء المعتمدة على الفحم والمصادر الأخرى، وهذا راجع لعدم وجود العديد من الأجهزة (المراجل، المكثفات، أبراج التبريد...إلخ) في المحطات الأولى مقارنة بالمحطات الثانية، مما يسمح بإنشاء هذه المحطات قرب المناطق الحضرية دون أن يخل

[1]- س كمب وب ديلاج : " توليد الكهرباء من الغاز الطبيعي" ، مجلة النفط ولتعاون العربي : مرجع سابق ذكره ، مجلد 28 ، عدد : 103 2002 ، ص 39

[2] - Touimer R « Coût et Tri génération dans le dessalement de l’eau de mer et la climatisation urbaine centralisées » Association Algérienne de l’industrie du gaz. Op.cit .P160.

ذلك بالنسيج العمراني، إلى جانب ازدواجية استغلال أنبوب الغاز الطبيعي الممول للمحطة لتموين المناطق الحضرية بالغاز الطبيعي للاستعمال المنزلي والصناعي.

- إن محطات توليد الكهرباء بالغاز الطبيعي خالية من الشوائب خصوصا المغنيزيوم والصوديوم، نظرا لاعتمادها على وقود نظيف (الغاز الطبيعي) مقارنة بأنواع الوقود الأخرى، فهذه المحطات أقل تلويثا للبيئة - كما رأينا في المبحث السابق - وهذا لا يلحق أضرارا كبيرة بفولاذ شفرات التوربينات.

ب) مساهمة تكنولوجيا الدورة المشتركة في الرفع من كفاءة محطات الكهرباء :

على الرغم من التحسينات التي شهدتها محطات توليد الكهرباء العاملة بالغاز الطبيعي وارتفاع معدلات كفاءته، إلا أن تسرب وضياع الطاقة الناتجة عن فقدان درجة الحرارة المرتفعة للغازات المعدومة عن حرق وقود الغاز، والتي تزيد عن 450° [1] أدّى بالباحثين والمؤسسات العاملة في هذا المجال إلى العمل على تخفيف الفاقد (التسرب)، وقد تم تطوير نظام عمل التوربينات التي يعمل على استخدام الحرارة المنبعثة من التوربينات في إنتاج بخار مطابق للمقاييس، من حيث الحرارة والضغط، وهذا بإدخال وإرجاع الغازات المفقودة والمتسربة سابقا إلى مبادل حراري "waste heat boiles" ويتم تحويل هذا البخار إلى التوربينات لإنتاج المزيد من الطاقة الكهربائية لحوالي 50 % من كمية الطاقة الكهربائية التي تنتج في المرحلة الأولى.

وبهذه الطريقة أمكن زيادة الكفاءة الكلية إلى (55 % حتى 60 %) [2] وذلك بإرجاع الغازات المعدومة للضغط من أجل الحفاظ على الطاقة المفقودة . وبصفة عامة فإن أهم محطات توليد الكهرباء للدورة المشتركة تتمتع بنفس المزايا التي تتمتع بها محطات توليد الكهرباء العادية التي تعمل بالغاز من حيث الخصائص.

1- نقولا سريكس : "الغاز الطبيعي وتوليد الطاقة الكهربائية "، مجلة البترول والغاز العربي ، (مركز الدراسات العربية) ، عدد ك 1990، ص 17 و29.

2 - Guy maisonier « naturel gaz in power génération ». op. . cit. , p 63.

3) مقارنة اقتصاديات الدورة المشتركة باقتصاديات المولدات التقليدية : إن تطور المحطات المولدة للكهرباء والتي تستعمل الغاز الطبيعي كوقود بفضل إعادة استخدام الفاقد من الحرارة لتوليد كمية إضافية من الطاقة الكهربائية قد شجع الطاب على هذه التكنولوجيا نظرا لمزاياها وكفاءتها، إلى جانب الجدوى الاقتصادية التي تتمتع بها محطات الدورة المشتركة للغاز الطبيعي مقارنة بالمحطات التقليدية الأخرى كما يوضح ذلك الجدول رقم(1-1) .

جدول رقم (1-1) مقارنة الجدوى الاقتصادية بين مختاف طرق التوليد الكهرباء

البيـــــان	دورة مشتركة	بخاري بالوقود الثقيل	بخاري بالفحم
نوع الوقود	غاز طبيعي	مشتقات نفطية	فحـــم
استطاعة الوحدة (م ، و)	90	100	100
معامل الحمل (%)	65	65	65
الطاقة المولدة (ج وس / للسنة)	512,5	569,5	569,5
الكلفة الرأسمالية (دولار (ك.و)	700	1100	1700
كلفة الوقود (دولار /مليون كيلو كالوري	7,5	8,5	4,8
الكفاءة الحرارية %	50	38	37
العمر الاقتصادي	25	25	25
معدل الفائدة %	10	10	10
كلفة الصيانة % من كلفة الاستثمارية	2,5	2,5	3
كلفة التوليد (سنت / ك وس)	**3,2**	**4,7**	**4,3**

المصدر: رشاد أبوراس: التوربينات الغازية مولدات الكهرباء المستعملة ، مجلة : النفط التعاون العربي ، الكويت منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط ر ، مجلد 19 ، عدد : 68 ، ص 25.

فمن خلال الجدول تبين لنا أن كلفة إنتاج الطاقة الكهربائية من محطات الدورة المشتركة للغاز الطبيعي تقدر بـ 3,2 سنت ، وبـ 4,7 سنت للمحطات المعتمدة على المشتقات النفطية ، وبـ 4,3 سنت لمحطات الفحم، فمحطة الدورة المشتركة للغاز الطبيعي تقل تكلفة توليدها للكهرباء بـ 46,87 مقارنة بمحطات مشتقات النفط و بـ 34,37 % بالمحطات العاملة بوقود الفحم.

- يمكن إنشاء محطات الدورة المشتركة المولدة للكهرباء في المناطق الجافة والتي تعاني من ندرة الموارد المائية لعدم اعتمادها على المياه في تبريد التجهيزات وهذا يقلل من استهلاك المواد الكيماوية المضافة لمياه التبريد
- كما أن محطات الدورة المشتركة نظيفة مقارنة بالمحطات الأخرى، وأقلها تلويثا للبيئة المحلية والإقليمية والمحطات الأخرى، وهذا راجع للعوامل التالية:

- استعمال الغاز الطبيعي كوقود الذي إذ يعتبر أقل تلويثا مقارنة بالوقود الأحفورية الأخرى (نفط ، فحم).

- ارتفاع الكفاءة الحرارية لهذه المحطة مقارنة بالمحطات الأخرى، مما يقلل من استهلاك الطاقة، ويقلل من كمية الغازات المنبعثة إلى الجو والناتجة عن حرق الوقـ ـود كما يوضح الجدول التالي رقم (1-2)

جدول رقم (1-2) الآثار البيئية على محطات الطاقة الكهربائية

البيـــــان	محطات الفحم	محطات النفط	محطات الدورة المشتركة الغاز الطبيعي
ثاني أكسيد الكربون (غـرام / ك وس)	830	680	380
أول أكسيد الكربون (ملي غرام/ك وس)	75	72	34
ثاني أكسيد الكبريت (ملي غرام/ ك وس)	600	20	0
أكسيد النيتروجين (ملي غرام / ك وس)	600	480	350

المصدر: رشاد أبوراس: التوربينات الغازية مولدات الكهرباء المستعملة ، مجلة : النفط التعاون العربي ، الكويت منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط ر ، مجلد 19 ، عدد : 68 ، ص 25.

فمن خلال الجدول نلاحظ أن محطات توليد الطاقة الكهربائية التي تعتمد على وقود الفحم هي الأكثر تلويثا مقارنة بالمحطات التي تستخدم النفط أو الغاز الطبيعي كوقود لها.

- فمحطات الدورة المشتركة العاملة بالغاز الطبيعي ينعدم فيها إصدار غاز ثاني أكسيد الكبريت الذي يسبب الأمطار الحمضية، إلى جانب مشاكل في التنفس للأشخاص والكائنات الحية الأخرى.
- أما الغازات الأخرى الناتجة عن حرق الوقود كغاز ثاني أكسيد الكربون، وغاز أول أكسيد الكربون وغاز أكسيد النتروجين، فكمية انبعاثها ضعيفة في محطات الدورة المشتركة العاملة بالغاز الطبيعي مقارنة بالمحطات الأخرى العاملة بالفحم النفط.
- أما محطات توليد الكهرباء العاملة بالطاقة النووية، فإن مخاطرها كبيرة على البيئة والمحيط والإنسان في حالة وقوع خلل أو انفجار قد يؤدي إلى تسرب أشعة النووية.

• إلى جانب مشاكل تخزين بقايا استعمال هذا الوقود الذي لا يمكن إعادة رسكلته أو التخلص منه ، مما قد يتسبب في أخطار جسيمة بسبب ما يصدره أو يسربه من إشعاعات تؤثر على المحيط.

• وتحتاج المفاعلات النووية إلى كميات هامة ومعتبرة من مياه التبريد لتجهيزاتها، فهي صعبة الإنجاز والاستغلال في المناطق الجافة والحارة.

• فمحطة نووية قدرتها 1000 ميغاواط تطرح حرارة بنسبة 2000 ميغاواط حراري بينما محطة دورة مشتركة لها نفس القدرة الإنتاجية تطرح 750 ميغاواط .

إن محطات الدورة المشتركة تنتج ضجيجا محدودا يصل إلى 60 (D.B) [1] على مسافة 100 متر، كما يمكن تخفيض ذلك بإضافة كواتم الصوت أثناء العمل أو إنشاء جدران عازلة للصوت، وبذلك تكون قوة الضجيج داخل المنشأة أو المحطة أقل من 85 D.B /A لكل متر واحد.

المطلب الثاني: استعمال الغاز الطبيعي في قطاع النقل

يعتبر قطاع النقل من أهم القطاعات الاقتصادية نظرا للدور الأساسي الذي يلعبه في التنمية وذلك من خلال نقل الأشخاص والسلع من منطقة لأخرى، ومن إقليم لآخر ومن قطر لآخر، على اختلاف وسائل النقل (البرية، البحرية، الجوية)، فهو في نمو مستمر بسبب ارتفاع الطلب على خدماته بشكل متزايد.

تشير الدراسات التي أعدتها منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD)[2] إلى أن قطاع النقل يستهلك حوالي 30 % من إجمالي الطاقة المستخدمة من قبل المستهلك

---

[1] - D.B وحدة قياس الصوت.

[2] editor pierre gadonneix ,« urbain pollution thé naturel gaz solution » gaz du monde , gaz de France, paris, N °30 p 29 .

النهائي، وحوالي 20 % من الطاقة الإجمالية المنتجة قبل الأخذ بعين اعتبار الفاقد في عملية التوزيع والإنتاج.

كما أن هذا القطاع - نظرا لحجم استهلاكه الهام للوقود - يعتبر أهم القطاعات تلويثا للبيئة.

ومع تنامي الوعي البيئي سعت الحكومات والمؤسسات إلى الحد من تلويث هذا القطاع للبيئة بإجراء تعديلات على محركات العربات لرفع كفاءة أدائها، والتقليل من استهلاكها للطاقة ، وقامت إلى جانب ذلك بإدخال تحسينات على نوعية الوقود حتى يتلاءم مع التشريعات البيئية للحد أو التقليل من انبعاث الغازات الملوثة للبيئة.

وقد تم اعتماد عدة أنواع من الوقود لمنافسة البنزين ووقود الديزل من حيث الكفاءة الاقتصادية، ومن حيث معدلات الانبعاث المنخفضة، ومن أنواع هذا الوقود مشتقات الغاز الطبيعي.[1]

1) الغاز الطبيعي المضغوط (GNV): إن استخدام الغاز الطبيعي كوقود في وسائل النقل المتعددة مباشرة أو كمادة أولية في تصنيع بدائل الوقود الأخرى أثبتت جدواها الاقتصادية.

ويتم استخدام الغاز الطبيعي في مركبات النقل بضغط الغاز الطبيعي بـ (3000 psi رطل/ بوصة مربعة)، أي ما يعادل 2000 ضغط جوي ودرجة حرارة قدرها 17 درجة مئوية [(2)]، وهذا حتى يمكن استغلال الغاز الطبيعي في عربات ومركبات

---

[1] - Hamada .d e « le carburation du gaz naturel : un marché pour la distribution publique de Gaz ». Association Algérienne de l'industrie du gaz. Op.cit .P179.

[2] - عبد القادر فتحي لاشين: " السيارة والبيئة"، مجلة التنمية الصناعية العربية، عدد: 42 كانون الثاني، 2001 الرباط، المملكة المغربية، ص 96.

النقل وتسعى عدة دول في كل من أمريكا الشمالية والجنوبية والدول الأوربية إلى استخدام هذا الوقود في القرن الحالي.

أ) مميزات الغاز الطبيعي المضغوط (G.N.V) : يتكون الغاز الطبيعي للسيارات أساسا من الميثان الذي يتميز بالخصائص التالية :

- الخصائص البيئية :

- عدم احتوائه على أكسيد الكربون.
- خال من الرصاص.
- يصدر أكسيد الآزوت أقل بـ ثلاث مرات من أنواع الوقود الأخرى.
- يصدر أكسيد الكربون أقل بـ عشر مرات من أنواع الوقود الأخرى.
- أما انبعاث الجزيئات الصلبة فهو معدوم أو بنسبة ضعيفة جدا غالبا ، وتتكون من زيوت التشحيم غير المحترقة.
- كما أن المركبات التي تستخدم الغاز الطبيعي المضغوط لا تحدث ضجيجا قويا مقارنة بالمركبات الأخرى التي تستعمل وقود الديزل والبنزين.

- خصائص الاحتراق : لا يحتاج الغاز الطبيعي المضغوط إلى عملية التبخير قبل الاحتراق كما في المحركات التي تعمل بوقود الديزال والبنزين، مما يجعل تشغيل المحرك البارد أكثر سهولة خصوصا جهاز بدء حركة السيارة (STARTER) الذي يجعل من المحرك مصدرا هاما لانبعاث غاز أول أكسيد الكربون(1)، إلى جانب ذلك فهو أكثر جدوى اقتصاديا.

1- سناء البنا وأسامة نور الدين : "الغاز الطبيعي المضغوط GNC التجربة المصرية "، مجلة النفط والتعاون العربي ، مرجع سبق ذكره ، مجلد :22 ، العدد:79 ، سنة: 1996، ص 11.

- خصائص الأمان :

- إن الغاز الطبيعي بخار وليس سائلا، فدرجة حرارة اشتعاله 1200 درجة (فهرنهايت) مقابل 600 درجة فهرنهايت للغازولين، وهذا ما يؤدي إلى صعوبة احتراقه.
- وفي الواقع فإن الغاز الطبيعي لا يحترق ما لم تصل نسبة الوقود في الهواء نسبة معينة، على عكس الوقود السائلة فهي تحترق بمجرد تواجدها في الهواء.
- كما أن اسطوانات مخزن الغاز الطبيعي أكثر أمانا لأنها مصممة على مقاومة 7500 لبيرة / بوصة مربع، لذا فإن المركبات المستخدمة للغاز الطبيعي المضغوط أكثر أمانا إذا ما قورنت بالمركبات الأخرى، كما أن معدلات اهتزاز محركات الغاز الطبيعي ضعيفة بالنظر للمحركات الأخرى مما يجعلها أكثر رفاهية وراحة وأمان.

2) المآرب العالمي للمركبات العاملة بالغاز الطبيعي المضغوط: منذ بدأ انتشار استعمال السيارات في الثلاثينيات وضعت إيطاليا برنامجا لاستخدام الغاز الطبيعي كوقود للسيارات، ومنذ ذلك التاريخ حاولت عدة دول بدورها استعمال الغاز الطبيعي كوقود للسيارات.

وفي السنوات العشر الأخيرة شهد الغاز الطبيعي كوقود تطورا ملحوظا سمح له باحتلال موقع هام في سوق الوقود.

ويتوقع الخبراء استخدام الغاز الطبيعي في قطاع النقل في الفترة (2000-2005) وأن يأخذ حصة مميزة مقارنة بأنواع الوقود الأخرى في الأسواق العالمية، حيث تستخدم حوالي مليون سيارة الغاز الطبيعي المضغوط في 47 دولة عبر العالم.(1)

كما أن وتيرة تحويل مركبات الغازلين إلى الغاز الطبيعي أسرع من مركبات الديزل، وهذا راجع لأسباب تقنية، غير أنه في الفترة الأخيرة بدأت المؤسسات العاملة في هذا المجال تتدارك هذا الوضع وأصبح التوجه أيضا نحو المركبات المستخدمة للديزل.

---

[1]- سناء البنا وأسامة نور الدين ، مرجع سبق ذكره ، ص 15.

كما تم اعتماد صنع مركبات تستعمل أصلا الغاز الطبيعي وأهم الدول الرائدة في هذا المجال هي :

أ) الولايات المتحدة الأمريكية : لقد بدأت معظم المدن الكبرى بتطبيق برامج لتنمية استعمالات الغاز الطبيعي المضغوط كوقود للسيارات خاصة الحكومية منها. وعلى الرغم من وجود 1300 محطة توزيع للغاز الطبيعي سنة 1997، إلا أن هناك جهودا إضافية من أجل دعم البنية التحتية لتنمية هذه المحطات، ففي كل يومين يتم فتح محطة جديدة، وقد بلغ عدد السيارات العاملة بالغاز المضغوط سنة 1996 حوالي40000 سيارة منها 2150 حافلة، وهذا من أجل دعم قانون الهواء النقي الذي تبنته حكومة كليتون للحد من التلوث البيئي.

ب) دول أمريكا اللاتينية : تعتبر هذه المنطقة من أهم المناطق التي تعاني التلوث البيئي خصوصا المكسيك والأرجنتين والبرازيل، نظرا لحجم النمو الاقتصادي والكثافة السكانية خاصة في المدن الكبرى، إلى جانب توفر نفط في هذه المناطق. فالعاصمة المكسيكية من أهم المدن تلوثا حيث تعاني من ظاهرة الأمطار الحمضية، كما تتفشى في سكان هذه المدينة الأمراض التنفسية، حيث تجاوز تلوث الهواء المعايير، وهذا ناتج أساسا عن وسائل النقل، فهذه الوسائل تقطع 30 مليون مسار يوميا منها 60 % في العاصمة فقط ويوجد حوالي 40000 حافلة نقل و65000 حافلة نقل صغيرة. [1]

قامت الحكومة المكسيكية في سنة 1990[2] بتمويل برنامج تحويل 300 سيارة لتعمل بالغاز الطبيعي المضغوط، وفي سنة 1992 أصدرت الحكومة قانون تحويل ما لا يقل عن 30 % من السيارات الحكومية لتعمل بالغاز الطبيعي المضغوط، وفي

[1] -Catherine lescure bery rédacteur en chef « mexico tries out **G.N.V**», revue de gaz du monde, réalise par gaz de France n° 30 1999, p 66.

[2] - سناء البنا وأسامة نور الدين : مرجع سبق ذكره ،ص 16.

منتصف 1994 ارتفعت النسبة إلى 60 % وبحلول 1995 أصبحت كافة السيارات الجديدة الحكومية تعمل بالوقود البديل.

ولقـد انطـلقـت الحـكومـة عام 1999 بالتـعاون مـع (مـاك الدولـية) MAC INTERNATIONAL وهي شركة مختلطة بين هيدروكيبك Hydroukubiec وغاز فرنسا بتحويل وقود 1080 حافلة ديزيل.

كما قامت شركة غاز نيومكسيكو ببناء 62 محطة لإعادة التزويد بالوقود بتكلفة تتجاوز 21 مليون دولار. [1]

أما في العاصمة الأرجنتينية فإن كافة سيارات الأجرة تعمل بهذا الوقود، كما بلغ عدد السيارات التي تشتغل بهذا الوقود سنة 1996 حوالي 350000 سيارة.

جـ) أوربـا : تعتبر القارة الأوربية من أهم مناطق الانتشار الواسع للوعي البيئي، وتسخر الحكومات والدول هناك كل الجهود للحد من التلوث البيئي.

ففي فرنسا قامت شركة رونو للسيارات الصناعية (RVI) [2] وهي مملوكة من طرف الدولة بالتعاون من شركة إفيكو (E.V.I.C.O) الإيطالية وشركة غاز فرنسا gaz de France لتطوير مآرب السيارات في فرنسا بإنتاج حافلات النقل الجماعي تعتمد على وقود GNV كما تم تحويل وقود شاحنات القمامة العاملة في العاصمة الفرنسية إلى وقود الغاز الطبيعي المضغوط.

وقامت الحكومة الإيطالية بتشجيع استهلاك الغاز الطبيعي المضغوط في قطاع النقل وحددت شركة سنام وهي فرع من مجموعة ENI برنامج استثماري قدره 51 مليون دولار لمدة خمسة سنوات[3] ابتداء من 1999 لتطوير وتوسيع شبكة الغاز الطبيعي

---

[1]- نفس المرجع السابق : ص 17.

[2] - Catherime les cure bery rédacteur en chef «développement durable du gaz passe par l'améliorations de technologie » revue de gaz du monde , p 27.

[3] -Francien grosse « le gaz naturel de véhicule GNV première réalisation et études de sécurité» , France : 1999, tome 01, association technique de l'industrie du gaz , p 45.

المضغوط، علما أن استهلاك قطاع النقل من الغاز الطبيعي لا يمثل سوى 0,6 % من الاستهلاك الإجمالي للغاز الطبيعي، ويقدر استهلاك هذا القطاع بـ 330 مليون متر مكعب توزعها 3 000 محطة توزيع.

وبصفة عامة فإن استهلاك قطاع النقل للغاز الطبيعي في أوربا يعرف مستقبلا واعد، وهذا بفضل السياسات الضريبية التحفيزية، حيث تسمح هذه الأخيرة بتخفيض تكاليف استغلال الآليات والحافلات إلى 20 % مما سبق للرفع من عدد السيارات والآليات العاملة بالغاز الطبيعي من 5 % إلى 8 %.

ويشهد المستقبل انفتاحا وتطورا في استخدام الغاز الطبيعي المضغوط للسيارات في الدول المنتجة للغاز الطبيعي كماليزيا والصين.

كما تسعى عدة دول لتوسيع استعمال الغاز الطبيعي كوقود كالهند واليابان وتركيا وغيرها من الدول الأخرى.

3) استعمال مشتقات الغاز الطبيعي في قطاع النقل : لقد اعتمد على مركبات الرصاص لتحسين وقود السيارات لعدة عقود من الزمن، وهذا نظرا لفعاليته الاقتصادية في تشغيل محركات عربات وسيارات النقل.

ونظرا للتطور الاقتصادي الذي شهده العالم في السنوات السابقة فقد اتسعت الحظيرة العالمية لوسائل النقل وتضخمت تضخكما انجر عنه زيادة الاستهلاك العالمي من الوقود الحاوي لمركبات الرصاص، مما تسبب في تلوث الهواء وإلحاق أضرار صحية بالإنسان - كما تطرقنا إليه في المبحث السابق - خاصة عند الأطفال وكبار السن في المدن الكبرى المزدحمة في الولايات المتحدة الأمريكية ودول أمريكا اللاتينية وأوروبا.

فقد بلغت كمية الرصاص المنبعثة من احتراق وقود السيارات[1] في الولايات المتحدة الأمريكية حدود 215 ألف طن سنويا، وفي أوربا 100 ألف طن سنويا، وبصفة عامة كان الاستهلاك العالمي لمادة الرصاص السام في حدود 450 ألف طن سنويا.

لقد أدى تدهور الوضع في مجال البيئة بالمسئولين في الدول المتقدمة إلى الإسراع في اتخاذ التدابير للحد من هذا التلوث وتخفيض مركبات الرصاص في الوقود من 0,84 حجم رصاص للتر وقود إلى نسبة 0,4 حجم رصاص للتر وقود.

ونتيجة لتطور البحوث والتجارب المستمرة فقدتم إحلال إضافات ومركبات بتروكيماوية من مشتقات الغاز الطبيعي محل الرصاص في وقود السيارات، ومن هذه المركبات :

أ) الوقود الأكسوجينية : تستعمل الوقود الأكسوجينية كمضاف للغازلين نظرا لاحتوائها على كميات هامة من الأكسوجين، مما يعطيها خصائص تحفزها على أن تكون بديلا مهما كوقود للسيارات أو محسنا لها من حيث التلوث والقيمة الحرارية ، إلى جانب سلامة المحرك.

ويعتبر الغاز الطبيعي أهم مصدر لهذه الوقود لاحتوائه على عناصر هامة تدخل في تركيبه ، وتصنف المركبات الأكسوجينية في مجموعتين :[2]

المجموعة الأولى الكحوليات Alcools وتشمل على :

- الكحول الميثيلي (الميثانول)
- الكحول الايثيلي (الايثانول)
- ثلاثي بيوتيل الكحول (t.b.a)

1-منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط : شركة سابك السعودية " عشرون عام من نجاح العالمي لمادة MTBE في تقنية الهواء وتحسين الصحة العامة ، محور مؤتمر الطاقة السادس من 10-13 آيار 1998 ، سوريا ، ص 34.

2-بولا كوسي واكسافييه مرنتانيه : "بدائل وقود السيارات " ، مجلة : النفط والتعاون العربي ، مرجع سابق ، المجلد 26 ، عدد : 92. ، 2000، ص 80.

المجموعة الثانية فهي الايثرات éthers ويشتمل على :

- ميثيل ثلاثي بيوتيل ايثر M.T.B.E
- ايثيل ثلاثي بيونيل ايثر E .T.B.E
- ثلاثي أميل ميثيل ايثر T.A.M.E

ب) الميثيل ثلاثي بيوتيل M.T.B.E: ينتج الميثيل ثلاثي بيوتيل من الميثانول الذي تتجلى فوائده الكثيرة في استعمال الميثيل ثلاثي بيوتيل أيثر مع إضافته إلى الغازولين إلى الرفع من رقم الأوكتان ، وفي خاصيته المضادة للتلوث، بدلا من استعمال مادة الرصاص كإضافة للغازلين.

ويتميز الميثيل ثلاثي يونيل مقارنة بالإضافات الأخرى لوقود السيارات[2] بـ :

- التأثير الفعال في سلسلة حرق وقود السيارات، لأن رقم الأوكتان يزداد مع المزج إلى 95 % أو أكثر.
- سهولة الامتزاج مع جميع مكونات وقود السيارات .
- لا يُحدث آثارا سلبية في محركات السيارات لوجود الرطوبة في خزانات الوقود نظرا لضعف ذوبانه في الماء.
- انخفاض مستوى انبعاث أول أكسيد الكربون السام ، فإذا كانت نسبة ميثيل ثلاثي بونيل الايثر M.T.B.E تمثل 15 % بالحجم فإن نسبة الانخفاض تبلغ 25 % من أول أكسيد الكربون تقريبا من البنزين العطري و22 % تقريبا من ثاني أكسيد الكربون.
- نظرا لخصائصه الكيماوية والفيزيائية فإن M.T.B.E يساعد على تسهيل بداية التشغيل خصوصا في الظروف المناخية الباردة.
- ارتفاع كفاءة تشغيل السيارات، حيث يساعد M.T.B.E على التقليل من الفاقد.
- سهولة النقل والتخزين.

ونظرا للخصائص والمميزات التي يتميز بها هذا المركب وآثاره الإيجابية على الحد من تلوث الجو، إضافة إلى كفاءته الاقتصادية، فقد اتسع استعماله M.T.B.E كمحسن لوقود السيارات.

ففي الولايات المتحدة الأمريكية تم في سنة 1988 إقرار فرض المحسنات M.T.B.E لوقود السيارات في ولاية كولورادو ومنطقة دنفر المزدحمة بوسائل النقل.

وقد تم تنفيذ هذا القرار في مدن أخرى كمدينة فينكس ولاس فيغاس.

وفي أواخر سنة 1989 اقترح الرئيس الأمريكي بيل كلينتون[1] قانون الهواء النقي (CAA) الذي يحدد وينظم برامج لتحسين البيئة وعلاج جميع المناطق التي ظهر فيها تلوث بيئي واضح.

وفي شهر نوفمبر من عام 1990 وافق مجلس الشيوخ الأمريكي على قانون الهواء النقي (CAA). ويسعى هذا القانون إلى التخفيض من أول أكسيد الكربون بنسبة 30 % من مستوى 1990 وتخفيض نسبة غازات النتروجين الضارة بنسبة 5 % عن مستواه بالنسبة للسنة السابقة الذكر.

ولقد شجع هذا القانون على انتشار استعمال M.T.B.E كمحسن جيد لوقود السيارات.

حيث أثبتت الدراسات أن كل مليون دولار ينفق على تنفيذ برنامج الهواء النقي يسمح بتوفير 45 مليون دولار من تكاليف العلاج والرعاية الصحية للإصابات الناتجة عن تلوث الهواء.

لقد تطور الاستهلاك العالمي لمادة M.T.B.E منذ عام 1977 على النحو التالي :[2].

[1] - نفس المرجع ، ص 49.
[2] - نفس المرجع السابق ، ص 40.

لقد كانت الكمية المستخدمة لمادة M.T.B.E في بعض المدن الأوروبية والأمريكية محدودة حتى سنة 1982.

وبعد الدراسات التي أجريت على هذه المادة جذبت انتباه الشركات في جميع دول العالم، مما أدى إلى زيادة الاستهلاك السنوي عن نصف مليون طن.

ففي الفترة الممتدة بين (1985-1990) كان معدل نمو الطلب داخل السوق الأمريكي مرتفعا مقارنة بالدول الأخرى.

وقد بلغ متوسط نمو الطلب العالمي في تلك الفترة نحو 22 % سنويا وهو أعلى معدل نمو في مجال البتروكيمياويات، وقد بلغ الاستهلاك العالمي 15 مليون طن عام 1995 ليصل إلى 17 مليون طن عام 1977 .

جـ) ايثيل ثلاثي بيوتيل ايثر E.T.B.E: تتجه الأنظار إلى E.T.B.E نظرا لانخفاض تأثيراته على انبعاث الغازات الدفينة خلال احتراقها، ويستعمل E.T.B.E كمادة مضافة ومحسنة لوقود الغازولين ، كما يستعمل الايثانول وقودا مباشرا لمحركات السيارات بمزجه مع هيدروكربوني آخر لخفض الهيدروكربونات غير المحترقة، والتقليل من انبعاث أحادي أكسيد الكربون.

وحسب وكالة حماية البيئة الأمريكية Environmental Protection (EPA) Agency ، فإن الغازولين الذي يحتوي على 10 % من الايثانول يخفض من انبعاث أحادي أكسيد الكربون (CO) .[1]

د) غاز البترول المسال (G P L) : يتم إنتاج غاز البترول المسال **GPL** من الغاز الطبيعي عن طريق عملية فصل الغازات، وأيضا من مصانع تكرير النفط، ويعتبر

[1]- حمدي ، أبو النجا : " إضافات وقود محركات البنزين " ، مجلة : النفط والتعاون العربي، مرجع سابق ، المجلد : 22 ، ، العدد : 78 1996 ، ص 96.

هذا الغاز من المنتجات الثانوية، وهو أكثر استعمالا مقارنة بأنواع الوقود الأخرى نظرا لوفرة مرافق التزويد والتوزيع كلما تعددت مجالات استعمالاته.

ويتصف غاز البترول المسال بتأثيره المحدود على البيئة، فهو لا يحتوي على مادتي الكبريت والرصاص أو البنزين العطري، واستعماله لا يؤدي إلى انبعاث جزيئات عالقة أو متبخرة تؤثر على البيئة وصحة الإنسان [1] .

كما أن استعماله يحد من انبعاث غاز أكسيد الكربون بنسبة 83 %، ومن الهيدروكربونات غير المحروقة بنسبة (30-50 %) إضافة إلى ذلك فإن الهيدروكربونات المنبعثة من استعمال هذا الغاز أقل قدرة على التفاعل لاحتوائها على نسبة **C/H** (الكربون على الهيدروجين) أقل مقارنة بالغازولين، مما يعزز مكانة غاز GPL في حماية طبقة الأوزون والحفاظ على البيئة [2].

وقد بلغ إنتاج غاز البترول المسال في العالم سنة 1995 حوالي 130 مليون طن ليرتفع سنة 2000 إلى 200 مليون طن سنويا، تستخدم أغلبية هذا الإنتاج لمواجهة طلب الاستهلاك المنزلي، وأما قطاع النقل فيستهلك جزءا بسيطا من الاستهلاك الإجمالي، حيث تقدر نسبة استهلاك قطاع النقل في الولايات المتحدة من هذا الغاز 3% و4 % في فرنسا و8 % في اليابان وتم تقدير عدد السيارات العاملة بهذا الوقود سنة 1996 حوالي 4,3 مليون سيارة، وهذا الرقم قابل للزيادة السريعة نظرا لارتباط استهلاكه بالتشريعات البيئية والتحفيز الضريبي المقدمة من طرف حكومات الدول المستهلكة.

وأهم الأسواق الواعدة لهذا الوقود : فرنسا، هولندا، ألمانيا، إيطاليا، اليابان والولايات المتحدة، فأسعار **GPL** في فرنسا في تناقص مستمر بسبب التخفيضات

---

[1]- منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط: دائرة الاقتصادية: "تقدير حول بدائل النفط في السيارات وفي محطات الكهرباء، مذكرة رقم (12) من جدول أعمال الاجتماع الثاني وستون لمجلس الوزراء، ص 19.

2- بولا ،كوسي والسافييه مونتانييه ، مرجع سابق ذكره ، ص 67.

الضريبية المتتالية، إذ بلغ سعر اللتر الواحد سنة 1996 فرنكا واحدا لينخفض سنة 1999 إلى 0,4 فرنك لتر واحد.

المطلب الثالث : استعمال الغاز الطبيعي في الصناعات البتروكيمياوية

يمكن تعريف البتروكيمياوية بأنها المواد الكيماوية ذات المصدر الهيدروكربوني وهي : النفط ، الغاز الطبيعي ، الفحم، وتصنف البيتروكيمياء في فصيلة الكيمياويات العضوية، وتساهم البتروكيمياويات بحوالي 85 % إلى 90 % في إنتاج الكيماويات العالمية والباقي يتمثل في الكيماويات غير العضوية.

كما تمثل البتروكيمياويات حوالي 75 % من الإنتاج العالمي للكيماويات العضوية[1].

إن الصناعة البتروكيمياوية في تغيّر وتطور مستمرين بسبب الأبحاث والدراسات المستمرة، إلى جانب التطور في طرق التصنيع ، وذلك للخفض والتحكم في تكاليف الإنتاج، وإبداع منتجات لم تكن متداولة في السوق، فحوالي نصف الكيماويات العضوية المنتجة تجاريا في السبعينات لم تكن معروفة في السوق، وإنتاجها لم يتجاوز مرحلة التجارب في مخابر البحث والتطوير.

فقد قدر عدد المركبات البتروكيمياوية المنتجة تجاريا سنة 1980 بأكثر من سبعة آلاف مركبا.[1]

لقد شهدت الصناعة البتروكيمياوية تطورا هاما بعد الحرب العالمية الثانية، وحققت نموا كبيرا مقارنة بالصناعات الأخرى.

---

[1]- أحمد نجيب ، الصعيدي " الصناعة البتروكيمياوية "، مجلة : النفط والتعاون العربي ، مرجع سابق ، مجلد: 6 العدد 11 سنة : 1985 ، ص 96

2. منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط :دائرة الشؤون الاقتصادية."آفاق الصناعة البتروكيمياوية في الوطن العربي " . محور مؤتمر الطاقة العربي الخامس 7-10 مايو 1994. القاهرة: 1994 ص 3

ففي مراحلها الأولى اعتمدت الصناعة البتروكيمياوية على مادتي الفحم والبترول كمادة أولية، ومع تطور الأبحاث وسعي الشركات الهامة في قطاع النفط إلى استغلال مادة الغاز الطبيعي المصاحب للنفط الذي كان يحرق بكميات هامة اثناء عملية إنتاج النفط.

وفي نهاية السبعينات بدأ الغاز الطبيعي يحتل مكانته في ميزانية الطاقة العالمية، وبدأت تتسع مجالات استعمالاته كما ذكرنا سابقا في مجال توليد وإنتاج الطاقة الكهربائية في قطاع النقل إلى جانب كفاءته والتعدد، مجالات استعمالاته.

1) المواد البتروكيمياوية المعتمدة على الغاز الطبيعي : لقد ساعد التقدم العلمي والتكنولوجي إلى جانب الوضع الاقتصادي في تطوير استعمالات الغاز الطبيعي في الصناعات بصفة عامة وفي الصناعة البتروكيمياوية بصفة خاصة وهذا راجع لعدة اعتبارات أهمها الاعتبارات البيئية، حيث تعتبر مادة أقل تلويثا مقارنة بالمواد الأحفورية الأخرى (نفط، فحم).

كما أن تطور أوضاع سوق الطاقة وما أنجر عنه من تقلبات في أسعار النفط أدى بالدول المستهلكة للنفط إلى تنويع الطاقة لتلك الدول، وهذا لضمان تموين اقتصادها بالطاقة وبأسعار معقولة.

ويعتبر الغاز الطبيعي مادة أولية للصناعة البتروكيمياوية نظرا لما يحتويه من عناصر وأهمها الميثان المتوفر بكثرة خاصة في الغاز الطبيعي الحر، ومن أهم المواد البتروكيماوية المشتقة من الغاز الطبيعي نذكر:

أ) الأمونيـا : تعتبر هذه المادة من البتروكيمياويات المعروفة والمستخدمة في الصناعة البتروكيمياوية منذ فترة طويلة .

كما تعتبر الأمونيا المادة الرئيسية لإنتاج الأسمدة النيتروجينية، فحوالي 98 % من الإنتاج العالمي من الأسمدة النيتروجينية تعتمد على مادة الأمونيا. [1]

كما تعتمد صناعة المتفجرات والبلاستيك والألياف الصناعية ومنتجات أخرى في بعض الدول وخاصة الولايات المتحدة وكندا على مادة الأمونيا في إنتاج تلك المواد.

ويعتبر الغاز الطبيعي المصدر والمادة الأساسية لإنتاج الأمونيا، كما تستخدم كوقود ولقّيم لهذه الصناعة، بفضل الميثان الذي يدخل في تكوين الغاز الطبيعي بنسب مختلفة حسب مصدر الغاز الطبيعي، أين تكون النسبة مرتفعة في الغازات الحرة مقارنة بالغازات المصاحبة للنفط[2].

ومن الأسمدة النيتروجينية التي تعمد على الأمونيا كمادة أولية، نذكر اليوريا، نترات الأمونيوم، نترات الأمونيوم الجبرية، نترات الكالسيوم وإنتاج فوسفات الأمونيوم والأسمدة المركبة.[3]

ولقد اتسع استخدام الأمونيا بكثرة منذ اكتشاف طرق تصنيعها من مشتقات الغاز الطبيعي، حيث يعتبر غاز الميثان مصدرا هاما لإنتاج الأمونيا[4]، الذي يعتبر الغاز الطبيعي البديل الأمثل لإنتاج هذه المادة.

وهذا راجع لعدة عناصر منها :

1- عبد الوهاب سعدون : "صناعة البتروكيمياويات الخليجية على مشارف القرن الحادي والعشرين " تحديات وآفاق مجلة النفط والتعاون العربي ، مرجع سابق ، مجلد : 23 ، ع : 81 سنة 1997 ، ص 24.

2- حسين قبازرد ومأمون عيسى حلبي : " الخطط المستقبلية للصناعة البتروكيمياوية في الشرق الأوسط وتأثيرها على الأسواق الأسيوية " ،مجلة : النفط والتعاون العربي ، مرجع سابق ، مجلد 28 ، عدد : 100 سنة 2002 ، ص 16.

3- محمد عبد الحميد عزت : "مشاريع الأمونيا والأسمدة النيتروجينية القائمة والتي تحت التنفيذ والتخطيط في الدول العربية والمبنية على أساس استغلال الغاز الطبيعي " ، مجلة : النفط والتعاون العربي ، مجلد : 6 العدد :04 ، سنة 1980 ، ص 111.

4- أحمد نجيب السعدي : "الصناعات البتروكيمياوية " ، مجلة : النفط والتعاون العربي ، مرجع سابق ، مجلد : 11 عدد 1 ، سنة 1985 ، ص 98.

- **التكلفة الاستثمارية :** حيث تزيد التكلفة الاستثمارية لمصنع مماثل يعتمد على مادة النافتا (مشتقات البترول) بحوالي 20 % ، وترتفع هذه النسبة إلى 100 % في مصانع إنتاج الأمونيا التي تعتمد على الفحم كمادة أولية .
- **الطاقة :** أما استهلاك الطاقة اللازمة لإنتاج طن واحد من الأمونيا فتزيد بـ 5 % في حال استخدام مادة النافتا[1] . مقارنة باستخدام الغاز الطبيعي ، وتصل هذه النسبة إلى 45 % عند استخدام الفحم.

لقد ارتفعت نسبة استخدام الغاز الطبيعي في إنتاج الأمونيا على المستوى العالمي بحوالي 70 % في نهاية السبعينات .

وفي نهاية الثمانينات ارتفعت هذه النسبة إلى حوالي 80 % [2] لأن الجيل الجديد لمصانع الأمونيا يعتمد على الغاز الطبيعي، فقد تم غلق حوالي 7 مليون طن من طاقات صناعة الأمونيا في البلدان الصناعية التي تعتمد على الفحم والنفط في إنتاجها، وهذا راجع لتقادم تكنولوجياتها.

وتبلغ كميات الغاز الطبيعي اللازمة لإنتاج طن واحد من الأمونيا حوالي 5,8 مليون كيلو كالوري كلقيم، وحوالي 2,8 مليون كيلو كالورى كوقود بمجموع 8,6 كيلو كالوري (حوالي 34 مليون وحدة حرارية بريطانية) .

وتسعى الشركات إلى التقليل من استهلاك الوقود ورفع من كفاءته الحرارية للمصانع.

[1] - منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط : الدائرة الفنية " استخدام الغاز الطبيعي في الصناعة البتروكيمياوية في المنطقة العربية الوضع الحالي والتوقعات المستقبلية " ، وقائع الندوة الثانية حول استغلال الغاز الطبيعي في الوطن العربي ، الدوحة ، قطر ، 10-14 ديسمبر 1989 م.

[2] - نفس المرجع السابق ونفس الصفحة .

ب) الميـثـانـول : ينتج الميثانول من مفاعله جزأين من غاز الهيدروجين مع جزء من غاز أكسيد الكربون في ظروف معينة، كما يعتبر من البتروكيمياويات الهامة نظرا لكثرة وأهمية استعمالاته.

ويعتبر الغاز الطبيعي المكون من الميثان بالدرجة الأولى [1] أفضل وأهم مصدر إنتاجه نظرا لانخفاض تكاليف الإنتاج مقارنة بالنافتا (مشتقات بترولية).

فالتكاليف الاستثمارية لمصنع الميثانول المعتمد على الغاز الطبيعي أقل بـ حوالي 45 % من التكاليف الاستثمارية لمصنع يعتمد على النفط أو الفحم، نظرا لتعقد تركيبة وسلسلة إنتاج هذين الأخيرين.

والأمر لا يختلف عن اقتصاد الطاقة، حيث ترتفع الكفاءة الحرارية إلى نحو 16 % في حالة استعمال الغاز الطبيعي كوقود مقارنة بالمشتقات النفطية أو الفحم .[2]

وفي بداية الثمانينات في ظل ارتفاع أسعار النفط في الأسواق العالمية بدأ التوجه نحو إنتاج الميثانول من الغاز الطبيعي، خاصة بمصانع اليابان وأوربا الغربية، فقد تم تأهيل المركبات الصناعية لتعمل بالغاز الطبيعي كلقيم وكمصدر للطاقة، بدلا من النفط والفحم، حيث تم توقيف أكثر من 3 مليون طن / سنة من الطاقات الإنتاجية الميثانول عن العمل في أوربا الغربية واليابان.

ويعتبر الميثانول مادة هامة في الصناعة البتروكيماوية نظرا لتعدد استخداماته في عدة مجالات ، نذكر منها :

يستعمل في إنتاج المذيبات والفورمالديهايد CFC.HCFC

كما يستخدم الميثانول في استعمالات الوقود كما يلي :

---

[1]- أحمد نجيب السعدي، مرجع سابق، ص 105.

[2]- منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط : الدائرة الفنية " استخدام الغاز الطبيعي في الصناعة البتروكيمياوية في المنطقة العربية الوضع الحالي والتوقعات المستقبلية " ، مرجع سابق ، ص 150.

• إضافة مباشرة إلى وقود السيارات (الغازولين) لتحسين رقم الأوكتين ، ولا يجب أن تتجاوز هذه الإضافة كمية معينة لأنها تسبب في تآكل أجزاء محرك السيارات.

• إضافة الميثانول مع مثيل ثلاثي بيوتل الايثر (MTBE) وهذا لتحسين رقم الأوكتين، وقد تم تشجيع هذه الإضافة نظرا للآثار الإيجابية على البيئة عند استهلاك الوقود.

جـ) الايـثيلـين : ينتج الايثيلين من المشتقات البترولية (النافتا) أو الفحم أو من الغاز الطبيعي (الإيثان، البروبان، البوتان). إن الاعتماد على الغاز الطبيعي في إنتاج الايثيلين ذو فائدة اقتصادية مقارنة بالمشتقات البترولية والفحم.

فقد تبلغ التكاليف الاستثمارية لمصنع جديد من الإثيلين [1] بطاقة 450 ألف طن سنويا يقام في أوربا الغربية حوالي 332 مليون دولار ـ بالأسعار الجارية لسنة 1988 ـ هذا في حال استعمال غاز الإيثان كلقيم، وترتفع التكاليف إلى 391 مليون دولار عند استعمال غاز البروبان ، و444 مليون دولار عند استعمال النافتا، و491 مليون دولار عند استعمال مادة الغازولين كلقيم لإنتاج الإثيلين.

كما أن احتياجات رأس المال العامل ـ لنفس المصنع سالف الذكر ـ تقدر بـ 20 مليون دولار للدورة عند استخدام الغاز الطبيعي، ويتضاعف هذا الرقم ثلاث مرات في حالة استخدام الديزل.[2]

كما أن تكاليف الاستغلال تنخفض عند الاعتماد على الغاز الطبيعي كلقيم مقارنة بالقائم الأخرى.

---

[1] - استخدام الغاز الطبيعي في الصناعات البتروكيماوية في المنظمة العربية الوضع إلى التوقعات المستقبلية ، مرجع سابق، ص 145.

[2] - chitour ce « le gaz naturel base pétrochimique opportunités pour l’Algérie ». Association Algérienne de l’industrie du gaz. Op.cit .P151.

إلى جانب تكاليف الاستغلال في مركبات إنتاج الايثيلين المعتمدة على الغاز الطبيعي (الإيثان) التي تكون منخفضة مقارنة بالمركبات المعتمدة على النافتا كما يوضح الجدول التالي رقم (1-3):

جدول رقم (1-3) تكاليف الاستغلال لإنتاج الآيلين في العالم سنة 1995

الوحدة: دولار للطن

البلدان والمناطق	القيم	دولار/طن
اليابـــان	النافتـــا	390
أوربا الغربيـــة	النافتـــا	310
الولايات المتحدة الأمريكية	الإيثان	255
مجلس التعاون الخليجي	الإيثان	120

المصدر: عبد الوهاب سعدون: صناعة البتروكيمياويات الخليجية على مشارف القرن الحادي والعشرين " تحديات وآفاق ، مجلة : النفط التعاون العربي ، الكويت: منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط ر ، مجلد : 23 ، ع : 81 سنة 1997 ، ص33.

فمن خلال هذا الجدول نلاحظ أن تكاليف الاستغلال لإنتاج طن من الإثيلين في دول مجلس التعاون الخليجي التي تعتمد على الغاز الطبيعي (الإيثان) كمصدر للوقود وكلقيم أقل بـ 3,25 مرة مقارنة بتكاليف الاستغلال في اليابان لإنتاج طن واحد من الإثيلين والتي تعتمد على مادة النافتا في إنتاج ذلك.

وكذلك الأمر ينطبق على إنتاج الايثيلين في أوربا الغربية التي تعمد على النافتا حيث تنخفض تكاليف الاستغلال في مجلس التعاون الخليجي إلى 2,58 مرة مقارنة بنظيراتها في أوربا الغربية.

المطلب الرابع : استخدام الغاز الطبيعي لأغراض تكييف الهواء

إن استخدام الغاز الطبيعي كمصدر للحرارة في عملية تكييف الهواء قد يلعب دورا كبيرا في المستقبل القريب، وخصوصا في الدول التي يتوفر لديها احتياطيات والقريبة من مصادره.

1)مميزات استخدام الغاز الطبيعي لأغراض تكييف الهواء : إن لاستخدام الغاز الطبيعي لأغراض تكييف الهواء ميزات تكسبه القدرة على منافسة الطاقة الكهربائية ومن هذه الميزات نذكر :

أ) تكاليف التشغيل : إن الكلفة الرأسمالية للمعدات التي تعتمد على الكهرباء في التكييف أقل من تلك التي تعتمد الغاز الطبيعي، ويجب إضافة ما بين 30 % إلى 40 % إلى تكاليف الأنظمة التي تعتمد الغاز بالنسبة للوحدات الأصغر حجما (قدرتها أقل من KWC 200) مقارنة بالبدائل التي تعتمد على الكهرباء. إلا أن كلف التشغيل والصيانة أقل بالنسبة للمعدات التي تعتمد الغاز. وإذا احتسبت كلف توليد الكهرباء والمعدات اللازمة لذلك، فان التكاليف الإجمالية لاعتماد الغاز ستكون أقل.

ب)الواقع البيئي: يفضل استخدام الغاز الطبيعي، حيث يقل ما ينبعث عنه من ثاني أوكسيد الكربون مقارنة بالأنظمة التي تعتمد الكهرباء والتي تنتج 0.22 كيلوغرام من ثاني أوكسيد الكربون لكل ألف واط مستهلك (KW/H/C) مقارنة بـ 0.14 كيلوغرام من ثاني أوكسيد الكربون لكل ألف واط مستهلك لنظام كبس الغاز في حالة اعتماد الغاز الطبيعي كمصدر للطاقة.

إن استعمال الغاز الطبيعي كمصدر للطاقة يؤدي إلى استهلاك مقادير أقل من الطاقة مقارنة بالاعتماد على الكهرباء، حيث أن الغاز مصدر أولي، ويستعمل مباشرة بينما الكهرباء مصدر ثانوي يجري توليده باستعمال مصادر أولية.

جـ) كفاءة الاستعمال: هناك أسلوبان لامتصاص حرارة الهواء:

- **عملية التبخير والتكثيف**، التي تعتمد على تبخير الماء أو أي سائل آخر مناسب مما يؤدي إلى امتصاص حرارة الجو المحيط، ثم يعاد تكثيف الغاز من خلال تبريده بواسطة استعمال الماء أو الهواء، وإعادة البخار إلى سائل، وذلك في منطقة خارج الحيز المطلوب تبريده.
- **عملية ضغط الغاز وتمدده**، حيث يتم كبس الغاز في حيز خارج المحيط المطلوب تبريده، ثم السماح له بالتمدد وامتصاص الحرارة من الحيز المطلوب تبريده.

وتبين الدراسة أن الأنظمة التي تعتمد الكهرباء أكثر كفاءة عند استخدام كامل الطاقة الفنية للنظام، إلا أن الأنظمة التي تعتمد على الغاز وخاصة تلك التي تعتمد الضغط والتمدد، تعتبر أفضل في حالة عدم استغلال كامل طاقة النظام، فهو يناسب متطلبات القطاع التجاري الذي يتراوح معدل استخدامه لطاقة الحمل الاسمي ما بين 40 % و70 % فقط.

2)التجربة الاسبانية في استخدام الغاز الطبيعي لأغراض تكييف الهواء : قامت شركة الغاز الاسبانية (Natural SDG GAS) بإعداد دراسات في تطوير واختبار تقنيات استخدام الغاز الطبيعي في مجال تكييف الهواء. وقد أدت الجهود التي بذلت خلال السنوات القليلة الماضية إلى تطوير معدات وأجهزة جديدة يمكن أن توفر بدائل ذات ميزات فنية واقتصادية في منطقة جنوب أوروبا، خاصة وأن هذه المنطقة تشهد نموا اقتصاديا أدى إلى نمو هام في استهلاك الطاقة.

يساهم القطاعين التجاري والمنزلي في دول جنوب أوروبا في فصل الصيف بنسبة 70 % من ارتفاع الطلب على الكهرباء سببه الطلب على تكييف الهواء، وتأتي معظم الزيادة من متطلبات وسائل اللهو والترفيه خلال أيام العطلة الصيفية. ويصاحب هذه

الزيادة هبوط في الطلب على الغاز الطبيعي وخاصة خلال شهر أغسطس، وذلك بسبب توقف كثير من الأعمال والصناعات خلال فترة الإجازات.

ا)الإستراتيجية الاسبانية في تبني استخدام الغاز الطبيعي لأغراض تكييف الهواء:

يتراوح نمو الطلب على التكييف في اسبانيا ما بين 11 % و23 % سنويا، ويمكن اعتبار هذه المعدلات نموذجا لتطور الطلب في باقي دول جنوب أوروبا، كما أن حصة القطاع التجاري من إجمالي الطلب على التكييف في اسبانيا تقدر بـ 68 %، ولا زالت حصة القطاع المنزلي صغيرة إذ لا تتجاوز 02 %، كما أن الإسقاطات لنمو طاقات التكييف تتراوح بين 1800 و3000 ميغاواط سنويا، مما يتطلب إضافة ما بين 500 و1000 ميغاواط سنويا إلى الإمكانات القصوى لتوليد الكهرباء خلال فصل الصيف، وبين 100 و200 ميغاواط خلال فصل الشتاء لأغراض التدفئة.

اعتمدت اسبانيا أولا على ما هو متوفر من التقنيات الخاصة باستخدام الغاز لتكييف الهواء، وبدأت ثانيا بتطوير الجوانب غير المتوفرة وتحوير التقنيات لتناسب ظروف المنطقة.

بدأت اسبانيا بفحص البدائل اليابانية عام 1980، ثم قاموا بالتجارب على تقنيات أمريكية، وأمريكية-ايطالية مشتركة، ومن استنتاجاتهم :

ـ أن الأنظمة التي تعتمد التبخير والتكثيف تصلح للوحدات الكبيرة التي توفر التكييف المركزي لمبان كبيرة أو حتى لإحياء بكاملها، مما يتيح المجال لدمجها مع عمليات توليد الكهرباء.

ـ أن الأنظمة التي تعتمد ضغط الغاز الطبيعي وتمدده تصلح للوحدات الأصغر حجما، علما أن السوق الأمريكية طورت معدات قائمة على كبس الغاز الطبيعي في وحدات تفوق قدرتها 500 KWC.

إن الهدف من استخدام الغاز الطبيعي في تكييف الهواء بدلا من الكهرباء يخفف العبء على توليد الطاقة الكهربائية خلال أشهر الصيف، والذي يرتفع بشكل ملحوظ بسبب زيادة الطلب على التكييف، مما يتطلب توفير رؤوس أموال لزيادة طاقات التوليد لتلبية مستويات أعلى من الطلب.

وتطالب الشركات العاملة في مجال الطاقة الحكومة بدعم التحول إلى الغاز الطبيعي وهذا برفع الضرائب على أسعار الكهرباء، وتقديم تحفيزات على استهلاك الغاز الطبيعي ، إذ أن التكاليف الرأسمالية للمستهلك لا زالت تميل لخيارات الطاقة الكهربائية، بينما لو تم احتساب إجمالي التكاليف الاقتصادية والاجتماعية بما فيها رؤوس الأموال التي تنفق لتوليد الكهرباء، إضافة إلى الآثار البيئية، فإن المستهلك سيفضل خيار استخدام الغاز الطبيعي لأغراض التكييف.

3)التجربة اليابانية في استخدام الغاز الطبيعي لأغراض تكييف الهواء : إن النمو الكبير في الطلب على الكهرباء في اليابان نتيجة الطلب المتزايد في مجالات تكييف الهواء.

لقد أدى ذلك إلى زيادة الضغط على محطات توليد الكهرباء، خاصة في فصل الصيف بسبب تشغيل أجهزة التكييف، فلا يمكن بناء محطات جديدة لتوليد الكهرباء لحل مشكلة ارتفاع الطلب على الكهرباء خلال فصل الصيف، لأن هذا الطلب موسمي، مما يؤدي إلى انخفاض معامل التشغيل خلال بقية فصول السنة، وبالتالي انخفاض كفاءة تشغيل المحطات وارتفاع التكاليف.

وعلى ضوء ذلك فإن استخدام الغاز الطبيعي لتشغيل أجهزة التكييف خلال أشهر الصيف لتخفيف الطلب على الكهرباء الذي يبلغ حينها الذروة يكون الداعي اقتصادي بحت ، إذ أن هذه الأجهزة التي تعمل بواسطة الغاز الطبيعي تستهلك كميات صغيرة من

الطاقة الكهربائية مما يخفف من الطلب عليها، ولا يتطلب تحويل أجهزة التكييف من الكهرباء إلى الغاز الطبيعي استثمارات كبيرة لإقامة وحدات جديدة، بالإضافة إلى الخبرة المكتسبة في اليابان في مجال استخدام الغاز الطبيعي لتكييف الهواء.

تمتاز تقنية الامتصاص التي تم تطويرها في أجهزة التبريد والتدفئة بارتفاع كفاءتها وعدم تلويثها للبيئة.

لقد بدأ استخدام الغاز الطبيعي كمصدر مباشر للطاقة في عمليات تكييف الهواء في اليابان عام 1970، ووصل تطوير التقنيات المتعلقة بذلك، وما تبعها تحقيق وفرز في الاستهلاك والحجم درجة متقدمة، إلا أنه لا زال هناك حاجة لتخفيض تكاليف التركيب والصيانة، ولا يزال أغلب الاستخدام الحالي للغاز الطبيعي في التكييف يتم في المنشآت الكبيرة، إلا أنه صار بالإمكان إدخاله في الاستعمال المنزلي، الأمر الذي سيساعد على نمو انتشار هذا البديل. وقد وصل استهلاك الغاز الطبيعي لإغراض التكييف عام 2001 إلى حوالي 23 % من الطلب على الكهرباء للغرض نفسه.

أ)العوامل المشجعة انتشار اعتماد الغاز الطبيعي في تكييف الهواء في اليابان

ومن الأمور التي تشجع على انتشار اعتماد الغاز الطبيعي في تكييف الهواء في اليابان العاملين التاليين :

- تزايد الطلب على التكييف خلال فصل الصيف الذي يصادف الذروة في الطلب على الكهرباء، والذي يصل 100 % من طاقات التوليد المتوفرة، بينما يتوفر فائض من الغاز الطبيعي خلال الفترة نفسها، حيث يبلغ مستوى استخدامه حوالي 64 % في ذروة الطلب عليه. فاستخدام الكهرباء للتكييف خلال فترات ذروة الطلب عليه أمر غير منطقي.
- التزايد المضطرد في الطلب على التكييف بدافع الارتفاع المتواصل لمستويات المعيشة.

وتعتمد أغاب التقنيات اليابانية على مركب اللثيوم برومايد كعامل لامتصاص الحرارة، وعلى الماء للتبريد. وبذلك لا يكون لاستخدام هذه التقنية أي أثر ضار على غلاف الأوزون، كما أن ثاني أوكسيد الكربون الناتج عن احتراق الغاز الطبيعي أقل مما ينتج عن احتراق مصادر الوقود الأحفوري الأخرى، وأثره بالنسبة لظاهرة الدفيئة - إن صحت- سيكون أخف.

و يدعو البحث الدول الأسيوية والدول الأخرى إلى الاستفادة من الخبرة اليابانية في مجال استخدام الغاز الطبيعي في أنظمة التبريد.

المبحث الثالث : الغاز الطبيعي والتلوث البيئي

لقد سعى الإنسان في نشاطه الاقتصادي إلى تلبية حاجاته المادية من مأكل ومشرب ومسكن، ونظرا لتطور حاجات الإنسان اللامتناهية وتنوعها، نما النشاط الاقتصادي لتغطية هذه المتطلبات وتحقيق الرفاه والرخاء الاقتصادي.

ومع قيام الثورة الصناعية وإدخال النظريات العلمية إلى المصنع والورشات بعدما كانت حبيسة المخابر والكتب، فقد ارتفع الإنتاج وارتفع الطلب على عناصره.

وبفضل هذه الثورة تطور وتوسع الإنسان في استغلال هذه الموارد الطبيعية استغلالا كبيرا دون مراعاة منه للأضرار الناجمة عن هذا الاستغلال غير المسؤول على المحيط والبيئة.

ولقد أثر سلبا استهلاك الطاقة على البيئة حيث أحدث اختلالا في التوازن البيئي ومن مظاهر هذا الاختلال ، ظاهرة الاحتباس الحراري إلى جانب ظاهرة الأمطار الحمضية ، وتلوث المحيط الناجم عن نقل واستغلال مصادر الطاقة.

غير أن هذا التأثير يختلف من مصدر لآخر حسب خصائصه الكيميائية والفيزيائية وبالتالي لابد من المفاضلة بين مختلف أنواع الطاقة.

لقد زادت هذه الأضرار خصوصا بعد ظهور قطاع صناعة الطاقة بفروعها (البحث والتنقيب والاستخراج والاستغلال والتحويل) الذي أثر إيجابا على التوسع في استهلاك الطاقة، وكان لارتفاع عائدات هذا القطاع والتطور التكنولوجي في هذا المجال أثر في مضاعفات هذه الأضرار البيئية، وارتبطت قضايا البيئة ارتباطا كبيرا باستهلاك مصادر الطاقة خاصة الوقود الأحفورية (النفط ، الفحم، الغاز).

أولت دول العالم في العقود الأخيرة اهتماما خاصا بالتدهور البيئي بعد ضغط القوى الحية المهتمة بالبيئة، وتنامي هذا الوعي.

ومن مظاهر هذا الاهتمام بهذه القضية انعقاد أول مؤتمر حول البيئة عام 1972 تحت رعاية منظمة الأمم المتحدة، الذي انبثقت عنه مجموعة من القواعد[1] للعناية بموضوع البيئة كما أسفر هذا المجهود عن إنشاء برنامج الأمم المتحدة للبيئة UNEP الذي أشرف على عدة مؤتمرات تعالج هذه القضايا (مؤتمر ريو، مؤتمر كيتو مؤتمر مراكش).

المطلب الأول : البيئة

1) تعريف البيئة والتلوث البيئي : لقد اعتمد المؤتمر الدولي للبيئة بستوكهولم 1972م التعريف التالي : " إن البيئة هي مجموعة من النظم الطبيعية والاجتماعية والثقافية التي يعيش فيها الإنسان والكائنات الأخرى والتي يستمدون منها زادهم ويؤدون فيها نشاطهم "[2].

كما عرفت البيئة في معجم الطاقة المعتمد من طرف مؤتمر الطاقة العالمي ومنظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط بالتعريف التالي : " البيئة هي جميع العوامل الفيزيائية (الطبيعية) والكيماوية والحيوية (البيولوجية) بالإضافة إلى العوامل الاجتماعية القادرة على التأثير المباشر وغير المباشر في الكائنات الحية والأنشطة البشرية فورا وعلى المدى الطويل في إطار معين ".

ومن خلال هذين التعريفين فإن البيئة هي كل ما يحيط بالإنسان ويؤثر على حياته بصورة مباشرة أو غير مباشرة [3] فهي الحيز الذي يمارس فيه الإنسان نشاطه ويشمل

---

[1]- منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط : دائرة الشؤون الفنية ،" البيئة والتنمية والطاقة", محور ، مؤتمر الطاقة العربي الخامس 7-10 ماي 1994 القاهرة 1994.

2- د/ إبراهيم سليمان عيسى: " تلوث البيئة أهم قضايا العصر المشكلة والحل"، القاهرة : دار الكتاب الحديث، 1999 ص 18.

3- مؤتمر الطاقة العالمي، منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط "معجم الطاقة"، الكويت : دار النشر سنة 1994 ص 168.

كافة الكائنات الحية من حيوان ونبـات، والأرض التي يسكن عليها ويعمل فيها، والهواء الذي يتنفسه والماء الذي يشربه [1] .

أما التلوث البيئي فيعني لغويا اختلاط أي شيء غريب عن مكوناته [2].

أما البنك الدولي فيعرف التلوث بأنه " كل ما يؤدي نتيجة التكنولوجيا المستخدمة إلى إضافة مادة غريبة إلى الهواء أو الماء أو الغلاف الأرضي في شكل كمي يؤدي إلى التأثير على نوعية الموارد وعدم لاءمتها وفقدانها خواصها، أو يؤثر على استقرار استخدام تلك المواد[3] .

ويعرف علماء البيئة التلوث بأنه " أي تغير فيزيائي أو كيماوي أو بيولوجي مميز ويؤدي إلى تأثير ضار على الهواء أو الماء أو الأرض، أو يضر بصحة الإنسان والكائنات الحية الأخرى، وكذلك يؤدي إلى إضرار بالعمليات الإنتاجية كنتيجة للتأثير على حالة المواد المتجددة " [4]

2) مصادر الطاقة والتلوث البيئي : ظل الإنسان وهو يتعامل مع بيئته على أنها نظام مفتوح لا حدود لقدرته على التجدد والاستيعاب، وراح يسرف في استخدام الموارد لإشباع حاجاته اللامتناهية، غير أنه أدرك مؤخرا أن بيئته ليست نظاما مفتوحا، ولكنها نظام مغلق، وقد صورها الاقتصادي كنيث بولدينغ Kenneth Boulding بسفينة الفضاء في أن إمكانية هذه الأخيرة محدودة في إعالة روادها من موارد الطاقة والهواء والمواد الأخرى .

1- د/يسري،د عبس :" تلوث الهواء وكيف نواجهه" ، القاهرة ،دار الندوة 1994 ، ص 3.
2- ابن منظور : " لسان العرب المحيط "، بيروت ،دار الجيل ،دار لسان العرب ، 1988 ، ص 408.
3- د يسري دعبس ، مرجع سبق ذكره ، ص 17.
4- نفس المرجع ، ص 18.

إن العلاقة بين الإنسان والبيئة مرتبطة بعلاقة بسيطة مفادها أن كتلة المواد والطاقة الخارجة عن البيئة تعادل كتلة النفايات العائدة إليها ، وقد بدت مظاهر تدخل الإنسان في النظام البيئي في منتصف القرن الماضي من خلال التغيرات المناخية والظواهر البيئية الأخرى التي تعبّر عن حدوث اختلال في النظام البيئي، وهذا باستهلاكه الذي يسبب في إطلاق ملايين الأطنان من الغازات الضارة في الهواء، إلى جانب العمليات المرتبطة باستغلال مصادر الطاقة من إنتاج ونقل والتي أدت إلى تلوث التربة والمسطحات المائية البحار.

لذا أصبح الإنسان ملزما - أكثر من أي وقت مضى - بحماية بيئته ومحيطه ولابد من إدخال عنصر البيئة في معادلة التنمية لضمان تنمية مستدامة، حيث أصبح لمصادر الطاقة دورا هاما في التنمية الاقتصادية وفي رفع معدلات النمو الاقتصادي، وتحقيق الرفاهية للإنسان.

غير أن الإفراط في استهلاك مصادر الطاقة له جوانب سلبية على البيئة والمحيط تجلت هذه الجوانب في التغيرات المناخية، وما صاحبها من كوارث طبيعية كالأعاصير والفيضانات والجفاف.

أ) نقل مصادر الطاقة : يتم نقل النفط الخام ومشتقاته عبر البحار بواسطة ناقلات خاصة (ناقلات النفط)، وتعد لذلك موانئ مجهزة بمجموعة من الأنابيب والمضخات التي تستخدم في شحن هذه الناقلات.

أما الفحم فمكان تواجده عادة في مناطق منعزلة بعيدا عن الأسواق الاستهلاكية[1] ويتم نقله بواسطة شاحنات خاصة مخروطية القاع كي يسهل تفريغها كما

[1]- محمد المسلماني ود. عامر الهاشمي :" المصادر الهيدروكربونية في الترسبات البحرية قرب موانئ تصدير النفط " منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط ،ندوة حول حماية البيئة في الصناعية البترولية ، القاهرة ، أكتوبر 1998 ، ص 20.

تستعمل قوارب مسطحة مخصصة لنقل الفحم في الأنهار أو البحار، إلى جانب السكك الحديدية.

أما نقل الغاز الطبيعي فيتم عبر أنابيب عابرة للقارات، أو بالاعتماد على بواخر الميتانين لنقل الغاز الطبيعي المميع ميتانين Methanene.

وتعتبر موانئ شحن النفط مواقع شديدة التلوث، ويشمل هذا التلوث الأرصفة ومياه المحيطة به، كما يتسبب نقل النفط بين القارات في حدوث تلوث شديد في مياه البحر خاصة عند وقوع حادث ما لإحدى هذه الناقلات، وتتناسب شدة التلوث مع حجم الناقلة ومقدار ما ينسكب منها من زيت في مياه البحر[1].

وتحدث الناقلات أضرارا كبيرة بالكائنات الحية. ففي سنة 1978 حينما غرقت ناقلة عملاقة أمام الشواطئ الجنوبية الفرنسية أدى هذا الحادث إلى تدفق نحو 220.000 طن من النفط في مياه البحر مكون بقعة هائلة من النفط.

وقد اتسعت هذه البقعة بفعل الرياح والأمواج والتيارات البحرية لتمتد إلى الشواطئ، وفي سنة 1989 وقع حادث مماثل عندما اصطدمت الناقلة (إكسون فالديز) بالصخور المرجانية وقد قدرت كمية الزيوت المنسكبة من الناقلة بحوالي 40.000 طن مكونة بقعة تساوي ضعف مساحة دولة لكسمبورغ كما شهدت حرب الخليج الأولى ظاهرة ضرب ناقلات النفط من طرف الدولتين المتحاربتين (العراق، وإيران) وسميت هذه بحرب الناقلات، مما ترتب عنه غرق ناقلات بحمولتها من النفط، وحدوث أضرار في مياه بحر العرب.

وقد شهدت منطقة الخليج العربي تلوثا كبيرا أثناء غزو الكويت، حيث دمرت المنشآت النفطية القريبة من الشواطئ البحرية.

---

[1]- دوغلاس . ر، وموريسون : "الطاقة والمناخ في العالم في القرن الحادي والعشرين"، مجلة النفط والتعاون العربي . الكويت . منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط، المجلد 26، العدد 92، 2000، ص 27.

كما أن عملية شحن ونقل النفط تتسبب في كوارث بيئية كثيرة، فعند إفراغ شحنة النفط من البواخر يتم تعويضها بماء البحر للحفاظ على توازن الناقلة في المياه ليتم إفراغ محتواها من الماء في البحر عند الشحن وتتسبب هذه العملية في تلوث المياه.

أما عملية نقل الفحم فتتسبب في تلوث الموانئ والأنهار المخصصة لنقل هذه المادة إلى جانب الأماكن المستخدمة للشحن. وتصبح غير صالحة للاستعمال بسبب ما يحدثه تراب الفحم من تلوث في التربة.

أما نقل الغاز الطبيعي بين القارات فهو أقل تلويثا للبيئة إذا ما أخذت معايير الأمان بعين الاعتبار، فلا يسبب هذا النقل في كوارث بيئية أثناء تسرب كميات منه باعتباره غازا وليس مادة سائلة أو صلبة.[1]

ويعتبر نقل الغاز الطبيعي المادة الأكثر ملائمة للبيئة إذا ما قورن بالمواد الأخرى وخاصة بالطاقة النووية، حيث تعاني هذه الأخيرة من مشكل تخزين النفايات الناتجة عن استغلال المفاعلات النووية، ويصل حجم هذه النفايات أحيانا إلى 86 % من حجم الخامات التي يتم استخراجها من المنجم ، وقد يصل حجمها إلى نحو 50 مترا مكعبا لكل محطة نووية قدرتها 1000 ميغاوات في السنة .

إلى جانب ذلك هناك مشكل الحوادث في المحطات النووية الذي يسبب تسرب بعض الإشعاعات المضرة بصحة الإنسان وبيئته، كما حدث في سنة 1986 في المفاعل النووي رقم 4 بتشرنوبيل، شمال غرب أوكرانيا، والناتج عن خطأ بشري أدى إلى تسرب كميات هامة من الأشعة وتكوين سحابة من الغبار والغاز انتشرت بسرعة، لتصل في ظرف أربعة أيام إلى كل من الدول الاسكندينافية وإلى فرنسا وشمال إيطاليا وتركيا

[1]- ألان فوجيبي : " كيفية معالجة أهم القضايا المتعلقة بالبيئة في صناعة النفط والغاز " منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط ،ندوة حول حماية البيئة في الصناعية البترولية ، القاهرة ، أكتوبر 1998 ، ، ص 20.

وألمانيا، حيث تم ترحيل أكثر من 13.500 شخص من محيط المفاعل، إلى جانب منع استهلاك السلع المنتجة في المحيط الملوّث بالإشعاعات .

وبعد سنتين من الحادث، تبين أن نحو مليوني هكتار من الأراضي الزراعية في أوكرانيا قد أصابها الإشعاع نتيجة لتساقط بعض مكونات السحابة المشعة مع مياه الأمطار فوق هذه الأراضي.[1]

ب) استهلاك مصادر الطاقة : يعد الغلاف الجوي أحد مكونات نظامنا البيئي والهواء عنصر أساسي لضمان حياة الكائنات الحية، فالإنسان يقوم بعملية التنفس بمعدل 22.000 مرة في اليوم، مما يتطلب 15.000 لترا من الهواء في كل يوم و تزداد هذه الكمية حسب الجهد المبذول.

ولقد أدى احتراق [(1)] الوقود في محطات القوى وفي محطات توليد الكهرباء، إلى جانب محركات السيارات والشاحنات ووسائل النقل الأخرى، إلى تصاعد كميات هائلة من الغازات الضارة والمحملة بكثير من الشوائب والمواد العالقة.

وقد ساهمت الوقود الأحفورية في تلوث الهواء بمعدلات مختلفة حسب الطبيعة الفيزيائية والكيماوية لهذه المواد.

ويعتبر الغاز الطبيعي أقل تلويثا للبيئة مقارنة بالوقود الأحفورية الأخرى، من حيث نسبة انبعاث الغازات الملوثة للبيئة.

المطلب الثاني : الغازات الملوثة للغلاف الجوي :

هناك عدة غازات ملوثة للغلاف الجوي الناتجة عن مختلف استعمالات الإنسان وسنركز هنا على أهم الغازات الناتجة عن احتراق الوقود، منها:

---

[1]- صبيح ثابت : " دور مصادر الطاقة المتجددة في إستراتيجية تكامل التخطيط للطاقة " ، مجلة النفط والتعاون العربي ، مرجع سبق ذكره ، مجلد: 19، عدد: 68 ، شتاء 1994 ، ص 70.

1) غاز ثاني أكسيد الكربون : يوجد في الهواء بنسبة لا تزيد عن 0.03 % من حجم الغلاف الجوي ويحافظ هذا الغاز على استقرار درجة حرارة الهواء، فإن الزيادة في كميته تؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة الأرض ـ ظاهرة الاحتباس الحراري ـ وانخفاض كمية هذا الغاز يؤدي إلى انخفاض في درجة الحرارة [1]. إذ هو يلعب دورا في استقرار درجة حرارة الأرض.

ولقد أدى التوسع في استهلاك الطاقة إلى زيادة في نسبة أكسيد الكربون، حيث ارتفعت في السنوات الأخيرة، ففي نهاية القرن الثامن عشر بلغت كمية هذا الغاز 260 جزءا في المليون أي بنسبة 0,026 % ثم ارتفعت إلى نحو 300 جزء في المليون أي بنسبة 0,035 % في نهاية سنة 1958، وقد ارتفعت هذه النسبة إلى 0,0345 % في نهاية 1984 لتصل سنة 1997 إلى 355 جزء في المليون.

كما تشير الدراسات إلى أن انبعاث ثاني أكسيد الكربون انتقلت من 1,6 مليار طن سنويا في فترة الخمسينات إلى 3 مليار طن سنويا في فترة التسعينات [2] ، وقد بلغت كمية انبعاث غاز الكربون الناتج عن النشاط البشري 6 مليار طن سنة 1990 لوحدها [3] وتتفاوت مصادر الطاقة الأحفورية في إصدار وإنتاج غاز الكربون ، إذ يعتبر الغاز الطبيعي مصدر الطاقة الأقل تلويثا مقارنة بالمصادر الأخرى.

2) **غـاز أكسيد النتروجين :** يعتبر من الغـازات الدفيئة المسببة لظاهرة الاحتباس الحراري، حيث يساهم بنسبة 4 % من إجمالي هذه الغازات وتأثيره السلبي على البيئة يستمر إلى 150 سنة كما يساهم في ظاهرة الأمطار الحمضية.

---

[1]- بريلناب فلانيري "تغير المناخ العالمي " مجلة النفط والتعاون العربي ، منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط ، مجلد 23 عدد : 81 ، الكويت , 1997 ، ص 47.

2- محمد مختار اللبابيدي :"دور مصادر الطاقة المختلفة في تلوث البيئة وإمكانية الحد منها" مجلة : النفط والتعاون العربي ، مرجع سابق ، مجلد 18 ، عدد 65 ، ص 69.

3-برنان ب فلانيري ، مرجع سابق الذكر ، ص 50.

يعتبر قطاع النقل من أهم القطاعات المساهمة في انبعاث الغاز، فهو يشارك بنسبة 62 % من أكسيد النتروجين، ففي سنة 1980 أنتجت الصناعة الأمريكية والكندية على التوالي 22 مليون طن من غاز أكسيد النتروجين، ويعتبر الغاز الطبيعي المصدر الأقل انبعاثا وإنتاجا لأكسيد النتروجين مقارنة بالوقود الأحفورية الأخرى كما يوضح الجدول رقم (1-4)

جدول رقم (1-4) : انبعاث غاز أكسيد النتروجين من حرق الطن مكافئ نفط من الوقود الأحفورية

الوحدة كلغ

نوع الوقود	غاز طبيعي	نفـــط	فحـــم
كلغ غاز أكسيد النتروجين	4	6	11

المصدر: محمد مختار اللبابيدي: "دور مصادر الطاقة المختلفة في تلوث البيئة وإمكانية الحد منها" ، مجلة : النفط التعاون العربي ، الكويت: منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط ر ، مجلد 18 ، عدد 65 ، ص 76.

فمن خلال هذا الجدول نلاحظ أن الغاز الطبيعي هو الأقل إصدارا لأكسيد النتروجين أثناء عملية الحرق .

فعند حرق طن مكافئ نفط من الغاز الطبيعي نحصل على أربعة كلغ من غاز أكسيد النتروجين ، أما إذا تم حرق طن من النفط فإن ذلك سيؤدي إلى إنتاج 6 كلغ من هذا الغاز.

فوقود الفحم يعتبر الأكثر انبعاثا الغاز أكسيد النتروجين بكمية بـ 11 كلغ لكل طن مكافئ نفط من الفحم.

فطن مكافئ نفط من الغاز الطبيعي يؤدي إلى انبعاث ما يعادل 66 % من الكميات المنبعثة من غاز أكسيد النتروجين في حالة حرق 01 طن من النفط الخام 36 % من الكميات المنبعثة في حالة حرق 01 طن مكافئ نفط من الفحم.

3) ثاني أكسيد الكبريت : يساهم ثاني أكسيد الكبريت في ظاهرة الأمطار الحمضية بصفة فعالة نظرا للدور الذي يلعبه في التفاعلات الكيماوية.

وفي سنة 1988 قدرت كمية ثاني أكسيد الكبريت الناتجة عن حرق الوقود الأحفورية بـ 101 مليـون طن موزعة كالتالي : 64 مليون طن ناتجة من حرق الفحم الحجري ، و26 مليون طن ناتجة عن حرق النفط والباقي 11 مليون ناتجة عن الغاز الطبيعي.[1]

وقد أطلقت الصناعة الأوروبية وصناعة أمريكا الشمالية في سنة 1990 ما مجموعه 127 مليون طن من ثاني أكسيد الكبريت [2].

كما أكدت الدراسات أن إنتاج الكهرباء لمحطة الدورة المشتركة عن طريق الغاز الطبيعي يحجب انبعاث أكسيدا الكبريت.

المطلب الثالث : مظاهر التلوث البيئي

نظرا لتعقد ظاهرة التلوث البيئي فإن مظاهرها متعددة الجوانب، فلقد مست هذه الظاهرة التربة والمصادر المائية (مياه جوفية، مسطحات مائية) إلى جانب الهواء والغلاف الجوي، وسوف نركز هنا على مظاهر التلوث في الغلاف الجوي نظرا لما له من تأثير مباشر على التغيرات المناخية التي من شأنها إفراز ظواهر سيئة أخرى تؤثر سلبا على الجوانب السالفة الذكر.

1- نفس المرجع السابق،ونفس الصفحة.

2 - عبد الحميد شقير ,"الأمطار الحمضية " مجلة أخبار النفط والصناعة " وزارة النفط والثروة المعدنية ، أبو ظبي عدد 372 ، يوليو 2001 ، ص 12.

1) الأمطار الحمضية : تعد الأمطار الحمضية من الآثار المدمرة للهواء والغلاف الجوي ومن أخطر أنواع التلوث البيئي، كما تصنف ضمن التلوث الكيماوي، وقد أطلق عليها العالم السويسري " سفانته ودين "[1] بحرب الإنسان الكيميائية ضد الطبيعة.

ويمكن تعريفها بـ " تساقط المواد من الجو مع المطر والثلج والضباب ومن الحبيبات الجافة، ويمكن أن تزيد من حمضية الوسط مستقبلا، وهي ناتجة من النشاط البشري الذي يعتمد على الوقود الأحفوري، ويتزايد في المداخن التي تنشر نواتج الاحتراق في محطات توليد الكهرباء، والمراجل وأفران صهر المعادن ومحركات وسائل النقل" .[2]

أ) لمحة تاريخية عن هذه الظاهرة : في سنة 1852 لاحظ العالم الكيميائي البريطاني روبرت أوكس سميث Robert Angns Smith وجود علاقة تربط بين تزايد الهباء الأسود في مدينة "مانشستر " الصناعية والحموضة التي كشفها في المطر والثلج، وفي سنة 1872 أصدر كتابا من ستمائة صفحة استخدم فيه أول مرة مصطلح الأمطار الحمضية .

وفي عام 1891 أصدرت بلدية كاليفلاند بولاية أوهايو الأمريكية تقريرا أعزت فيه ذبول الأشجار نتيجة حرق الفحم الحجري من قبل محطات توليد الكهرباء، مما تسبب في انبعاث أكسيد الكبريت وتضمن هذا التقرير توصيات في نماذج بناء المداخن.

وقد تواصلت الأبحاث والدراسات لهذه الظاهرة حتى عام 1967 [3] أين قام الباحث السويدي سفانته أودين Svanti Oden بدراسة بيانات الأمطار والثلوج المتساقطة فوق أوربا بعد الحرب العالمية الثانية، فلاحظ وجود تطور سريع في نسبة حموضة الأمطار والثلوج في أوربا الناتجة عن النمو الصناعي والاقتصادي لأوربا في تلك الفترة.

---

[1]- د. يسري دعبس: مرجع سابق الذكر، ص 3.
[2]- مؤتمر الطاقة العالمي، منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط،" معجم الطاقة "مرجع سبق ذكره, ص 3 .
[3]- عبد الحميد شقير: مرجع سبق ذكره ، ص 12.

ولم تقتصر هذه الظاهرة على الدول الصناعية فقط بل تعدتها إلى جميع أنحاء العالم، وهذا راجع إلى حركة السحاب الناتجة عن هبوب الرياح، إلى جانب النمو الصناعي والقفزة النوعية في اقتصاديات دول العالم الثالث وما انجر عن هذا النمو من ارتفاع في استهلاك الوقود الأحفورية، خاصة الفحم والنفط.[1]

ب) تكوين الأمطار الحمضية : تطلق المصانع ومحطات توليد الكهرباء غازات حمضية ناتجة عن استعمال الوقود الأحفوري (الفحم، النفط، الغاز الطبيعي)، ومن هذه الغازات مثلا ثاني أكسيد الكبريت SO_2، وكبرنيد الهيدروجين، وأكسيد النتروجين.

ونتيجة التفاعلات الكيماوية بوجود الأكسجين[2] والأشعة فوق البنفسجية في الجو ينتج حمض الكبريت وحمض الآزوت، أين تجد هذه الغازات سبيلها إلى الغيوم، وتتحرك هذه الأخيرة بفضل الرياح إلى عدة مناطق متسببة في تكوين أمطار حمضية، حيث أكدت الدراسات تساقط الأمطار الحمضية في مناطق لا تعرف الصناعة.

كما يمكننا اعتبار المطر حمضيا عندما يكون تركيز أيون الهيدروجين فيه أكثر من تركيز أيون الهيدروجين في الماء.

ويعتمد علماء الكيمياء على رقم الهيدروجين للتعبير عن حموضة المحاليل أو قلويتها، فالماء العادي والمتعادل يكون رقمه الهيدروجيني 7 فإذا زاد الرقم عن ذلك أصبح محلولا قلويا مثل الصودا الكاوية وبكربونات الصوديوم، أما إذا كان رقمه الهيدروجيني أقل من ذلك فسيكون محلولا حمضيا مثل عصير الليمون، الخل.[3]

---

[1]- الطيب ونادة : " تقرير حول المنتدى الإقليمي الخاص بتغير المناخ " مجلة النفط والتعاون العربي ، مرجع سبق ذكره ، مجلد: 23، عدد: 83، سنة 1997، ص 102.

[2]- د يسري دعبس: مرجع سبق ذكره ، ص 54.

[3]- عصام الحناوي : قضايا البيئة وانعكاساتها على التنمية في الوطن العربي " مجلة النفط والتعاون العربي ، مرجع سبق ذكره ، مجلد :19 ، العدد: 60 ، صيف 1994، ص 134.

جـ) أضرار الأمطار الحمضية : إن العلماء متخوفون كثيرا بشأن الأمطار الحمضية إذا استمرت التطورات البيئية بنفس الوتيرة الحالية، فقد أثبتت البحوث والدراسات حول التأثيرات السلبية لهذه الأمطار أنها تؤثر على المنشآت الصناعية والمدنية على حد سواء كالمباني والجسور، لأنها تؤدي إلى تآكل الحديد والأحجار، مما يجعل التراث البشري والمعالم التاريخية والحضارية في خطر، فمعبد الكرنك وأبو الهول في مصر ومبنى الكابيتول، وحتى تمثال الحرية في نيويورك لم يسلموا من تآكل الناتج عن هذه الأمطار.

أما تأثيرات هذه الأمطار على الحيوانات والكائنات الحية فقد دلت الدراسات على أن الحيوانات التي تتكاثر عن طريق التبييض تتناثر كثيرا، حيث يتلف البيض[1] بسبب تأثير الأحماض على طبقتها الكلسية، كما تسمم الأمطار الحمضية غذاء الحيوانات التي تتغذى من الحشرات والأعشاب.

كما أن لهذه الأمطار آثارا سلبية على الثروة السمكية، فقد أدت هذه الأمطار إلى انقراض أسماك كثيرة في البحيرات في وسط وشمال أوربا وأمريكا، فلقد سجلت الدراسات اختفاء الأسماك في 000 20[2] (عشرين ألف) بحيرة من أصل 100 ألف بحيرة، فقد أثرت هذه الأمطار الحمضية سلبا على النظام الغذائي للأسماك وعلى الجهاز التناسلي لها.

كما تتفاعل الأمطار الحمضية عند تساقطها مع مكونات التربة القلوية فتعادلها، كما أن تساقط هذه الأمطار على الأراضي الجيرية يؤدي إلى ذوبان عنصر الكالسيوم الموجود في التربة أين تحمله مياه الأنهار، إلى جانب ذوبان بعض المعادن الهامة لتغذية النباتات،

1- عبد الحميد شقير: "الأمطار الحمضية " ، مرجع سبق ذكره, ص 13.
2- نفس المرجع السابق،ونفس الصفحة.

ليتسرب إلى المياه الجوفية بعيدا عن جذور النبات، مما يضعف المحاصيل الزراعية ويقلل من إنتاجها.[1]

إن الأمطار الحمضية تزيد من نسبة حموضة المجاري المائية خاصة البحيرات الحقلية، فقد أشارت التقارير البيئية[2] إلى أن 35 % من أنهار تشيكوسلوفاكيا لم تعد صالحة حتى للاستعمال الصناعي.

2) ظاهرة الاحتباس الحراري : تعتبر الشمس المصدر الأساسي لكل أنواع الطاقة المستخدمة على سطح الأرض، وتبعد الشمس عن الأرض بـ 150 مليون كلم وتعتبر هذه المسافة الأنسب فإذا اقتربت الشمس من سطح الأرض أكثر من هذه المسافة أدت إلى ارتفاع درجة الحرارة للنظام المناخي لكوكب الأرض واحتراق الكائنات الحية الموجودة في هذا الكوكب، كما أن ابتعاد الشمس عن الكرة الأرض أكثر من المسافة سالفة الذكر يؤدي إلى تجمد سطح الأرض وانعدام الحياة فوقها.

فالأرض تمتص حوالي 70 % [3] من أشعة ضوء الشمس التي تصل إلى سطح الكرة الأرضية في حوالي ثمانية دقائق، وباقي الأشعة الأخرى والشوائب ينعكس في الفضاء الخارجي بسبب تواجد الغيوم والغبار وبعض الغازات المنتشرة في الغلاف الجوي.

بعد أن يمتص سطح الكرة الأرضية الطاقة منبعثة من أشعة الشمس تقوم الأرض مرة أخرى بالتخاص من هذه الطاقة على شكل أشعة تحت الحمراء (RI).

---

[1] - .مهندس صلاح إبراهيم الدسوقي : "قضية الاحتراز الأرض بين اليقين العلمي وتضارب المصالح" مجلة أخبار النفط والصناعة , وزارة النفط والثروة المعدنية ، أبو ظبي , عدد 334 ، يوليو 1998 ، ص 8.

[2] - نوس بروتين ، the evolution of international polities ، مجلة النفط والتعاون العربي ، مرجع سابق ، مجلد 19 ، عدد 71 سنة 1995 ، ص 163.

[3] - مهندس صلاح إبراهيم الدسوقي : مرجع سبق ذكره، ص 9.

فإذا لم تجد هذه الأشعة أي عائق في الجو يمنع تسربها إلى خارج الغلاف الجوي فإنها تتسرب خارجه، مما يؤدي إلى آثار سلبية على المناخ والجو ، فتنخفض درجة حرارة الكرة الأرضية .[1]

وتتمثل هذه العوائق التي حددها وعرفها مؤتمر كيوتو " بسلة غازات الاحتباس[2] الحراري " في الغازات التالية :

- ثاني أكسيد الكربون co2 .
- الميثان ch4 .
- أكسيد النتروجين n2o .
- الهدر وفلوركربون cfcs .
- بيرفلوركربون cpcs .
- هكزا فلورايد الكبريت sf 6 .

وتعرف هذه الغازات أيضا بغازات البيوت الخضراء، وتساعد هذه الغازات على حبس ومنع تسرب الطاقة المنبعثة من سطح الأرض على شكل أشعة تحت الحمراء (RI).

نتيجة لذلك يحدث توازن بين الطاقة الخارجة من الأرض والمنبعثة من الشمس باتجاه الأرض والمقدرة بحوالي 178.000 تيراواط كل سنة أي ما يعادل حوالي 15000 مرة من مورد الطاقة العالمي الحالي، أين تتحول حوالي 50 % إلى حرارة لتلطيف الجو أما الباقي وهو 20 % فتحرك الرياح وتدفع دورة الماء وتزود التركيب الضوئي. [3]

---

[1]-بريان ب فلانيري : ، مرجع سبق دكره ، ص 47.
[2]-محمد عبد الوهاب الرمضان : "الطاقة وظاهرة تغير المناخ" ، مجلة النفط والتعاون العربي ، مرجع سابق ، مجلد 25 ، ع : 90، 1999 ، ص 173.
[3]-د يقير : " الطاقة من أجل كوكب الأرض" مجلة : العلوم الأمريكية ، ترجمة : مؤسسة الكويت للتقدم العلمي ، الكويت : مؤسسة الكويت التقدم العلمي ، مجلد 10 ، ع : 12 ، ديسمبر 1994 ، ص 8.

لقد شهد الاقتصاد الدولي نموا وتطورا هاما خاصة بعد الثورة الصناعية، ونتج عن هذا التطور استخدام واستهلاك مكثف للموارد الطبيعية منها مصادر الطاقة المتمثلة في الوقود الأحفوري (فحم ، نفط ، غاز طبيعي) وذلك لتلبية حاجات التصنيع من أجل التنمية الاقتصادية .

وقد أدى التوسع في استهلاك مصادر الطاقة إلى زيادة في انبعاث الغازات سالفة الذكر الناتجة عن حرق الوقود الأحفورية ، كما يوضح الجدول رقم (1-5)

جدول (1-5) : نسبة تركيز غازات البيت الزجاجي

الغازات	وحدات التركيز	التركيز قبل الثورة الصناعية	التركيز في الوقت الحاضر
ثاني أكسيد الكربون CO_2	جزء من لمليون حجم	280	353
الميثان CH4	جزء من المليون حجم	0,8	1,72
أكسيد النتروجين	جزء من البليون حجم	277	310
الكربوهالوجينات HC11	جزء من تريليون حجم	0	280
الكربوهالوجينات H12	جزء من تريليون حجم	0	484

المصدر:مهندس صلاح إبراهيم الدسوقي "قضية الاحتراز الأرض بين اليقين العلمي وتضارب المصالح" مجلة أخبار النفط والصناعة , أبو ظبي: وزارة النفط والثروة المعدنية ، , عدد 334 ، يوليو 1998 ، ص 10.

ويساهم غاز ثاني أكسيد الكربون بأكثر من نصف غازات الاحتباس الحراري وقد نمى تركيز الغاز في الجو بوتيرة سريعة ومذهلة، وهذا نتيجة تطور ونمو استهلاك الوقود الأحفورية كما يوضح ذلك الجدول رقم (1-6) و(1-7)

جدول رقم (1-6) انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون من استهلاك الوقود في العالم للفترة (1972-1990)

الوحدة مليون طن.

المنطقة	1972	1990	نسبة الشهر	نسبة المجموع العالم 1990
الولايات المتحدة	4 507	4 907,5	8,2	23
أوربا الغربية	3 530,7	3 659,3	3,5	17,7
اليابـ ـ ـان	806,6	1 065,4	24,3	5
الدول النامية	1 384,64	3 561,6	61	16 ,6
الصيـ ـ ـن	918,78	2 374	61	11,1
الاتحاد السوفياتي سابقا	2 556,3	3 629,4	29,6	17
منظمة التعاون الاقتصادي OECD	9 511,3	10 661,5	10,8	50
العالـ ـ ـم	153 847	21 400,5	28	100

المصدر: محمد عبد الوهاب الرمضان : "الطاقة وظاهرة تغير المناخ" ، مجلة : النفط التعاون العربي ، الكويت منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط ر ، مجلد 25 ، ع : 90، 1999 ، ص 173.

جدول رقم (1-7) : تطور انبعاث غاز الكربون من سنة 1990-1995 بالمناطق

الوحدة (مليون طن)

المنطقـــة	1990	1994	1995
أمريكا الشمالية	1 561	1 634	1 663
أوربا الغربية	1 016	987	1 014
دول الصناعية لآسيا	408	449	473
أوربا الشرقية والاتحاد سابقا	1 339	949	893
دول النامية لأسيا	1 092	1 401	1 475
الشرق الأوسط	203	241	254
إفـريـقيا	205	239	348
أمريكا الوسطى والجنوبية	1 687	2 092	2 197

SOURSE: banque mondiale « rapport sur le développement dans le monde 1992 " Washington 1992 p 170.

فمن خلال الجدول الأول وفي سنة 1990 ، نلاحظ أن الولايات المتحدة الأمريكية هي أكبر دولة مساهمة في انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في العالم، إذ ساهمت في تلك السنة بـ 23 % من إجمالي انبعاث هذا الغاز، كما تعتبر دول منظمة التعاون الاقتصادي من OECD أكبر الدول الملوثة والمساهمة في انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون إذ تساهم بنسبة 50 % من إجمالي الانبعاث، كما يحدد جدول رقم (1-4) أهم المناطق المسببة لانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2.

وعلى الرغم من تنامي الوعي البيئي فإن نسبة تطور الانبعاث للفترة 1994-1995 قدرت بـ 2.13 % بينما بلغ هذا المعدل ولأربع سنوات بين (1990-1994) 1.65% وإذ قارنا هذين النسبتين فإننا نلاحظ أن الدول المتقدمة ليس لديها الاستعداد الكامل للحد من التلوث نظرا لتزايد معدلات الانبعاث.

أ) آثار الاحتباس الحراري على الجو : لقد شهد العالم موجة قوية لارتفاع درجة حرارة الجو لم يسبق لها مثيل في صائفة 1988، وقد تكررت هذه الظاهرة في صائفة عام 1995 م.

وأصدرت لجنة تقييم أكسيد الكربون سنة 1983 تقارير تفيد أن معدل متوسط درجات الحرارة سينتقل من 1,5 إلى 4,5 في القرن الواحد والعشرون[1] .

حيث يكون هذا الارتفاع أكثر في النصف الجنوبي للكرة الأرضية عنه في النصف الشمالي.

إن هذا الارتفاع في درجات الحرارة يؤدي إلى تغيرات في النظام الايكولوجي للأرض وحدوث إختلالات في التوازن الطبيعي، كما أن هذا التغير يؤثر سلبا على النشاط الاقتصادي للإنسان.[2]

ويتمثل ذلك في الجفاف الذي يجتاح الكرة الأرضية وما يتسبب فيه من مجاعات كما حدث في إفريقيا في منتصف الثمانينات وجفاف بحيرة الأورال في روسيا سنة 1967 [3] مما دعا بالسكان إلى استيراد الأسماك من مناطق المحيط الهادي لاستغلال مصانعهم.

[1] - banque mondiale ((rapport sur le développement dans le monde 1992)). Op.Cit

[2] - محمد مختار اللبابيدي: " تقرير عن مؤتمر خيارات الحد من غازات الدفيئة لندن أوت 1995" ، مجلة النفط والتعاون العربي ، مرجع سبق ذكره ، مجلد :21 ، العدد:75 ، سنة 1995، ص 121.

[3]- محمد مختار اللبايدي : "مراجعة كتاب آل غور: الأرض في الميزان "، مجلة النفط والتعاون العربي مرجع سابق الذكر ، مجلد 18 عدد : 65 ربيع 1993 ، ص 20.

كما شهد العالم اضطرابات مناخية غير معتادة في تساقط الأمطار في غير أوقاتها أو مناطقها، وأدى ذلك إلى حدوث فيضانات وانجراف للأتربة، مما أثر على نقص المحاصيل الزراعية الموسمية ، وهجرة السكان إلى مناطق أخرى، كما يحدث في شبه الجزيرة الهندية مثلا .

إن ارتفاع درجة الحرارة يؤثر على النظام الحالي للكرة الأرضية، حيث المسطحات المائية بسبب ذوبان جليد القطب الشمالي والجنوبي بفضل موجة الرياح من المناطق الساخنة إلى المناطق الباردة ، فالدراسات تؤكد بدء ذوبان الجليد في منطقة القطب الجنوبي وعند تلايندا.

ومن خلال ذلك تشير الدراسات المستقبلية أن مستوى المياه سيرتفع من 20 - 70 سم حتى سنة 2070.[1]

كما تشير تقارير أخرى إلى أن مستوى المياه سيرتفع من 15 - 90 سم ابتداء من سنة 2000.[2]

ويؤدي هذا الارتفاع في منسوب مياه المحيطات والبحار إلى غمر المناطق المنخفضة، خصوصا إذا علمنا أن ثلث سكان العالم يتمركزون حول سواحل المحيطات والبحار، مما يجعلهم ونشاطاتهم عرضة لخطر الفيضانات التي تقضي على المسطحات والبحيرات العذبة القريبة من المناطق الساحلية.

كما أن ارتفاع الحرارة تسبب في زيادة سرعة الأعاصير، كالتي تضرب الساحل الغربي من المحيط الهادي للولايات المتحدة الأمريكية (والنينيو وأعاصير جنوب شرقي آسيا).

1 - banque mondiale .op.cit .p 170.

2- مهندس صلاح إبراهيم الدسوقي ,مرجع سبق دكره ، ص 8.

خلاصة الفصل

يتميز الغاز الطبيعي بسرعة الاشتعال والنظافة وضآلة ما يساهم به في تلويث البيئة، ولذلك يعتبر وقودا مثاليا من الناحية البيئية وبخاصة في الاستعمالات المنزلية. فما يطلقه الغاز الطبيعي من الكربون لا يتجاوز 0,63 طن كربون عند استعمال ما يعادل من الغاز الطبيعي طن نفط. وبالمقابل فإن طن النفط يطلق نحو 0,82 طن كربون بينما يطلق ما يعادله حراريا من الفحم نحو 1.05 طن كربون. وينتج من كل طن كربون عند انطلاقه إلى الغلاف الجوي نحو 3,4 طن من غاز ثاني أكسيد الكربون ، وبذلك لا يتجاوز التلويث بالغاز 60 % مما يناظره من التلويث بالفحم. ويكاد الغاز الطبيعي يخلو تماما من مركبات الكبريت التي تلوث وقود الديزل (المازوت) وتتضاءل فيه نسبة أكسيد النتروجين. كذلك لا يحتاج الغاز لعمليات تحويلية قبل استخدامه، مثل تحويل النفط الخام إلى منتجات مكررة، وفي ذلك ما يحمي البيئة من التلوث المرتبط بعمليات تكرير النفط، ومن ناحية أخرى تساعد طبيعته الغازية على الاتحاد بالهواء عند الاشتعال بحيث لا يختلف عنه من الملوثات مثل ما يختلف نتيجة لعدم اكتمال دورة الاحتراق (أول أكسيد الكربون وغيره). وهكذا يتمتع الغاز بميزات عديدة على سائر مصادر الطاقة الأحفورية مما يجعله يحظى بمساندة المنادين لحماية البيئة.

يتفوق الغاز الطبيعي من حيث الكفاءة على كل من الفحم والنفط في إنتاج توليد الكهرباء، إذ يستعمل كوقود في الدورة المركبة (Cycle combiné) التي يمكن استخدامها في رفع كفاءة التوليد بما يزيد على ثلث الكفاءة العادية لتوليد الكهرباء. ويتوقع أن يلقى الغاز الطبيعي دفعة قوية نتيجة للاتجاه المتزايد نحو استهلاك الكهرباء كما سنبين في ما بعد.

كذلك تعتمد بعض صناعات البلاستيك والألياف الصناعية والمنتجات البتروكيماوية الأخرى على الميثان كمادة خام (Feedstock)، وإن كان هناك من المنتجات السائلة والغازات النفطية ما يتفوق على الميثان في الصناعات البتروكيماوية. ومع ذلك يتوقع أن توفر صناعة البتروكيمياويات سوقا متنامية الأهمية للغاز الطبيعي مستقبلا.

وفي السنوات الأخيرة أمكن استخدام الغاز الطبيعي كوقود للسيارات، إذ تضافرت الجهود في صناعتي الغاز والسيارات لتوسيع نطاق استعماله في قطاع النقل، سواء في النقل العام أو نقل البضائع لمسافات قصيرة، وبذلك يمكن أن تتحسن الظروف البيئية نتيجة لانخفاض المنبعث من غازات الاحتباس الحراري.

الفصل الثاني

مكانة الغاز الطبيعي في ميزانية الطاقة العالمية

الفصل الثاني: مكانة الغاز الطبيعي في ميزانية الطاقة العالمية

تم التطرق في الفصل الأول إلى أهمية الطاقة في التنمية والعلاقة بينهما إلى جانب الآثار البيئية الناجمة عن استهلاك الطاقة بصفة عامة والوقود الأحفورية بصفة خاصة.

وقد تم إظهار أهمية الغاز الطبيعي في الحفاظ على البيئة على اعتباره الوقود الأقل تلويثا مقارنة بالوقود الأحفورية الأخرى، وهذا من حيث مساهمته الضعيفة أو المعدومة في بعض الأحيان لمظاهر التلوث البيئي.

إلى جانب اتساع مجالات استخدامه في مختلف القطاعات والتي كانت في السابق حكرا على بعض أنواع الوقود.

يستخرج الغاز من الحقول، سواء كان مصاحبا للنفط أو غير مصاحب له، بالقدر الذي يكفي لمواجهة الاستهلاك الجاري، ثم يضخ في الأنابيب إلى حيث توجد أسواق الاستهلاك الرئيسية، وذلك بعد استخلاص ما يمكن استخلاصه من سوائل الغاز الطبيعي التي تنضم إلى غيرها من السوائل، ومع ذلك قد يتم تخزين الغاز بعد استخراجه من حقوله أو مكامنه الطبيعية لمواجهة فترات الذروة في الطلب عليه، وخاصة في فصل الشتاء حيث يستخدم الغاز في أغراض التدفئة.

وقد ظل الغاز الطبيعي حتى نهاية الحرب العالمية الثانية يعتبر منتجا ثانويا للنفط الخام، ومن ثم لم تهتم أكثر الدول بالبحث عنه مستقلا عن الزيت، كما لم تهتم بتقدير و نشر احتياطياته التي لم تبدأ بصورة منتظمة إلا في الولايات المتحدة عام 1945 .

غير أن سنوات التي أعقبت الحرب شهدت توسعا سريعا في استهلاك الغاز الطبيعي في الولايات المتحدة نتيجة للتوسع في صناعة الأنابيب اللازمة لنقله من الحقول إلى حيث تشتد الحاجة إليه في المدن والمناطق الصناعية.

وتعتبر الولايات المتحدة المهد الذي نمت فيه صناعة الغاز الطبيعي وخطت فيها اقتصاديات الصناعة أولى خطواتها، ومن هنا أخذت أوروبا وباقي الدول التي أقبلت على استخدام الغاز في ترسم الخطى الأمريكية في هذا المجال.

وسوف نتطرق في هذا الفصل إلى وضعية الغاز الطبيعي في ميزانية الطاقة العالمية. قصد معرفة مدى قدرة هذا العنصر على التوغل في ميزانية الطاقة من حيث حجم احتياطاته، وطاقات إنتاجه إلى جانب مدى مساهمته في حجم الاستهلاك العالمي للطاقة.

وقد تم تقسيم هذا الفصل إلي ثلاثة مباحث :

المبحث الأول : الاحتياطات العالمية للغاز الطبيعي

المبحث الثاني : الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي

المبحث الثالث : الاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي

المبحث الأول : الاحتياطات العالمية للغاز الطبيعي

إن لاحتياطات الموارد الطبيعية أهمية في تطور هذه الموارد فلا يمكننا القيام بصناعة أو وضع إستراتيجية لها إلا إذا كانت احتياطاتها مهمة فالعملية الإنتاجية مرتبطة ارتباطا وثيقا بحجم الاحتياطات.

وتعتبر عملية البحث والتنقيب عن مصادر الطاقة قصد تطوير الاحتياطات العملية الأولى ، وتلحقها بعد ذلك عملية التطوير والإنتاج والنقل ثم التحويل والاستهلاك.

المطلب الأول : مفاهيم عامة الاحتياطات وتصنيفاتها

تعرف الاحتياطات من الموارد المعدنية الأحفورية المتواجدة في باطن الأرض والتي كانت موضوع بعض الدراسات التقييمية والتي يمكن اعتبارها في الظروف السائدة محليا وقت تقييمها[1] بالاحتياطات الممكن استخراجها بطرق ووسائل ومعدات الإنتاج المتوفرة بصورة اقتصادية، ومن جهة أخرى يعتبر المعهد الأمريكي للبترول API أن عملية بدء إنتاج هذه الاحتياطات تتم في مدة زمنية تقدر بـ تسعين يوم.[(2)]

1) تصنيف الاحتياطات : هناك عدة تصنيفات للاحتياطات، وهذا حسب الدراسة وحسب وضعية كل منطقة ومكمن، ومن هذه التقسيمات نذكر:

أ) الاحتياطي المثبت (Réserves Prouvées) : يقصد به كمية المحروقات الكامنة في باطن الأرض والمقدرة بطرق علمية دقيقة على أساس معطيات هندسية جيولوجية في تاريخ معين، حيث يمكن استخلاصها مستقبلا من مكامن معروفة وفي ظروف اقتصادية سائدة في حينها.

ب) الاحتياطي غير المثبت (Réserves Non Prouvées) : الكميات المقدرة في وقت معين أين تشير التحاليل الجيولوجية والهندسية إلى إمكانية استخلاصها بمردود

[1] - - مؤتمر الطاقة العالمي :" معجم الطاقة " الكويت ، منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط ، الطبعة الثانية ، سنة 1994 ، ص 12.

[2] - بورنان إبراهيم : مرجع سبق ذكره ، ص 25.

اقتصادي انطلاقا من مكامن سبق اكتشافها، وبسبب الشكوك التي تحيط بإمكانيات الاستخلاص المتوقعة مستقبلا مما يتوجب إعطاء تقديرات كمية لهذه الاحتياطات آخذين في الاعتبار تلك الشكوك، وتصنف هذه الاحتياطات غير المثبتة[1] إلى :

- **الاحتياطي المرجح (Réserver Probables)** : وهو كمية المحروقات المكتشفة وغير المقدرة كميتها بصورة دقيقة ونهائية، وهذا النوع من الاحتياطي مؤكد وجوده من الناحية الفنية والجيولوجية، ولكنه غير معروف من حيث كميته وتكاليف إنتاجه، وهذا بسبب الشكوك التي تحيط بإمكانيات الاستخلاص مستقبلا. كما أن الاحتمالات ترجح تواجدها بدرجات عالية[2] .

- **الاحتياطي المحتمل (Réserver Possible)** : وهو كمية المحروقات المكتشفة إلا أن كميتها غير مقدرة بصورة دقيقة ونهائية، والتي تشير التحاليل إلى إمكانية استخلاصها بمردود اقتصادي من تجارب سبق اكتشافها وإلى احتمالية تواجدها بدرجة متوسطة غير كافية لتصنيفها كاحتياطي مثبت بسبب الشكوك التي تحيط بعملية الاستخلاص.

إن النوع الأول من أنواع الاحتياطات هو المعتمد في مجال الدراسات الفنية والإحصائيات الاقتصادية وفي مجال الاستغلال الاقتصادي، أما الأنواع الأخرى فتؤخذ على أساس التحاليل الاقتصادية، ويتم الاعتماد عليها في أنشطة الاستكشاف إذا توفرت الشروط الاقتصادية الملائمة لذلك.

كما يوجد تقسيم آخر غير شائع الاستعمال[3] يعتمد نفس التقسيم السابق إلا أنه يتميز بين نوعين من الاحتياطات.

---

[1] - مؤتمر الطاقة العالمي "معجم الطاقة" مرجع سابق ص13

[2]- Pierre Jacquet et Françoise Nicolas-" Pétrole crises, marchés, politique" IFRI, Paris 1991, page 3

[3]-صبري المهيني : "أساسيات صناعة النفط والغاز " الاحتياطات النفط العربي ، ومناجم إنتاجه وتصديره ، الكويت مطبعة م أ ع م ن ، جزء 1 ، 1977 ، ص 29.

أ) الاحتياط الابتدائي : ويقصد به كمية المحروقات التي يمكن استخراجها تجاريا بتكاليف جد عادية وتحت تأثير طبيعي للمكمن.

ب) الاحتياط الثانوي : ويقصد به كمية المحروقات الموجودة في باطن الأرض والتي لا يمكن استخراجها بطرق وتكاليف عادية بل يتم اعتماد واستخدام وسائل ثانوية.[1]

2) تقدير احتياطات الغاز الطبيعي : تقدر احتياطات الغاز الطبيعي في باطن الأرض بوحدات كمية (متر مكعب، طن مكافئ نفط، أو مكافئ برميل نفط وحدة حرارية بريطانية).

وفي أغلب الأحيان يتم استعمال المتر المكعب أو القدم كوحدة لتقييم هذه الاحتياطات، كما يمكن استعمال وحدة الطن أو البرميل مكافئ نفط أو الوحدة الحرارية البريطانية في الدراسات المقارنة بين مختلف احتياطات المحروقات.

والملاحظ أن أرقام الاحتياطات غير ثابتة وغير مطلقة بل تتغير من فترة زمنية لأخرى، وهذا التغيير قد يكون في اتجاه الزيادة أو النقصان بسبب العوامل التالية :

أ) استمرار إنتاج الغاز الطبيعي مع ثبات كمية الاحتياطات، مما يؤدي إلى نقصان هذه الأخيرة.

ب) التقدم التكنولوجي في مجال الإنتاج مما يسمح بالرفع من معدلات الاسترجاع التي تساهم بدورها في تعزيز حجم الاحتياطات.

ج) الاستكشافات الجديدة لمصادر الغاز الطبيعي مما يرفع من كمية هذه الاحتياطات.

د) إعادة دراسة وتقسيم المكامن السابقة بسبب التقدم التكنولوجي، واستحداث طرق وأساليب جديدة تستدعي إعادة تقسيم المكامن القديمة، مما يؤدي إلى تغيير في كمية الاحتياطات.

---

[1] - محمد احمد الدوري : "محاضرات في الاقتصاد البترولي" ، الجزائر : ديوان المطبوعات الجامعية ، 1983 ، ص 32.

3) أنواع الغازات :

أ) الغاز الطبيعي المصاحب وغير المصاحب : يتم إنتاج الغاز الطبيعي في آبار مستقلة عن إنتاج النفط، ويدعى هذا الإنتاج بالغاز الطبيعي غير المصاحب أو المستقل أو الحر عن إنتاج النفط.[1]

غير أنه يمكن إنتاج بعض السوائل من هذه الآبار كالمكثفات Condensât كما هو الحال في حقول منطقة حاسي الرمل بالجزائر.

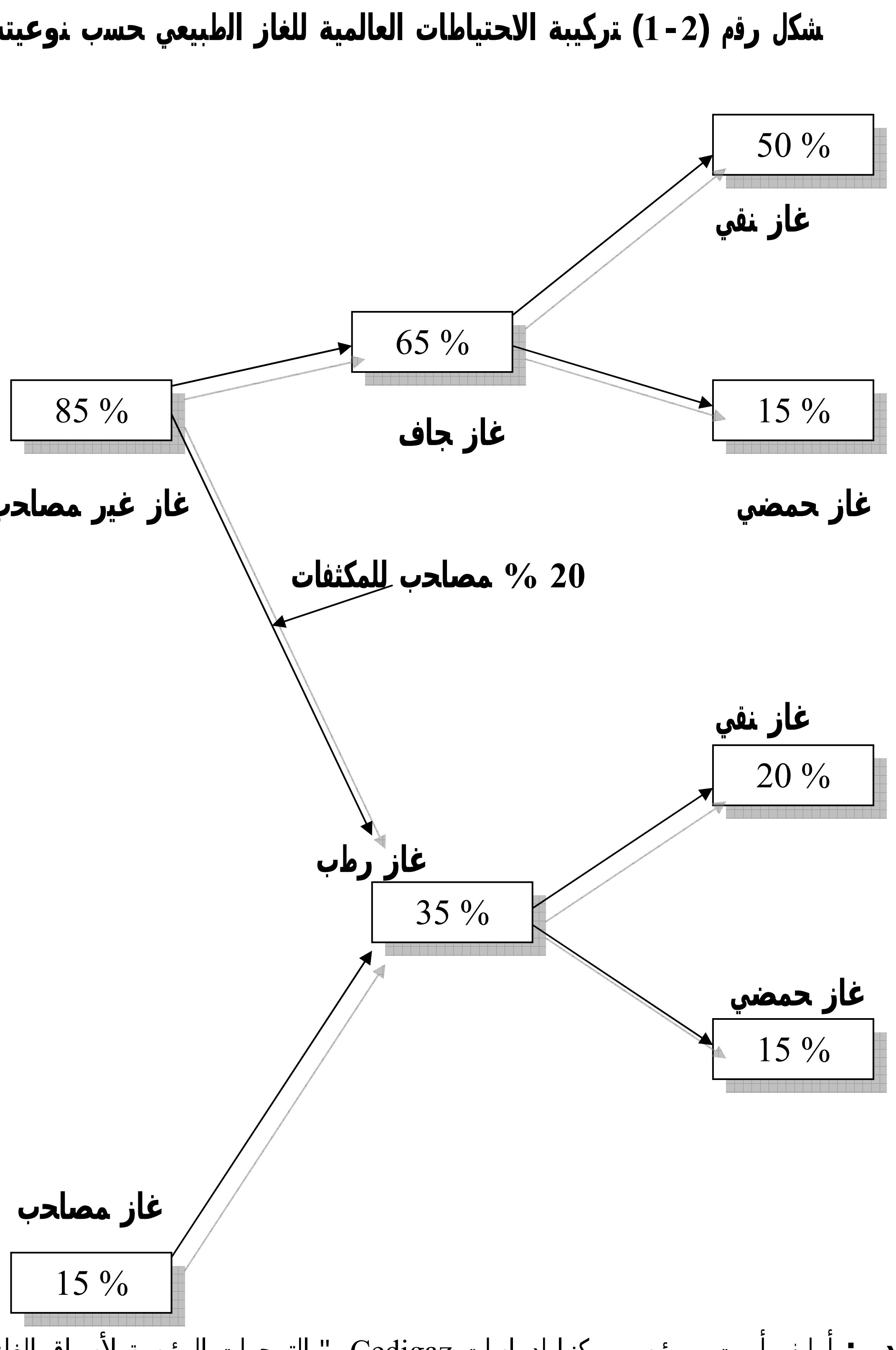
أما الغاز الطبيعي المستخرج من حقول النفط أثناء عملية الإنتاج فيعرف بالغاز المصاحب.[2]

ب) الغاز الطبيعي الجاف أو الرطب أو الحامضي أو النقي : وهناك عدة أنواع من الغاز الطبيعي - حسب خصائصه الفيزيائية وتركيبته الكيماوية - تصنف حسب خصائصه والمتمثلة في الغاز الطبيعي الجاف أو الرطب أو الحامضي أو النقي كما يوضح الشكل رقم (2-1)

[1] - أسامة الجمالي : " أوجه الاستفادة من الغاز الطبيعي المصاحب للنفط والمحافظة عليه في الأقطار الأعضاء في منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط " مجلة النفط والتعاون العربي، مرجع سبق ذكره ، مجلد:4، العدد: 2، سنة 1978 ، ص 34.

[2] - Pierre des prairies « les ressources de pétrole non conventionnel » Paris : édition technique S.D PAGE 13

شكل رقم (2-1) تركيبة الاحتياطات العالمية للغاز الطبيعي حسب نوعيته



المصدر : أوليفر أيرت ، رئيس مركزا لدراسات Cedigaz ." التوجهات الرئيسية لأسواق الغاز الطبيعي"

. مجلة : النفط التعاون العربي ، الكويت منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط ، مجلد : 22 العدد

:79 ،سنة 1996 ، ص60.

4) العوامل المشجعة على تطوير الاحتياطات : لقد شهدت الاحتياطات العالمية للغاز الطبيعي تطورا ملحوظا مقارنة بالسنوات السابقة، وهذا راجع لعدة اعتبارات أهمها:

أ) الاهتمام المتزايد بهذه المادة من طرف الشركات البترولية وخاصة بعد التغلب على مشاكل صناعة الغاز الطبيعي في مختلف مراحله من استكشاف، وإنتاج[1]، ونقل، وتخزين، إلى جانب توغل استعمالاته في مختلف مجالات القطاعات الصناعية، وذلك بفضل التطور التكنولوجي والعلمي.

ب) التوسع في نشاط البحث والتنقيب عن المحروقات من طرف الدول والشركات النفطية، وذلك لضمان أمن إمدادات الطاقة لاستمرار التنمية داخل هذه الدول، خصوصا بعد أزمة إمدادات الطاقة لسنة 1973، التي أدت بالدول الصناعية إلى التوسع الاستثماري في مجال البحث والتنقيب خارج دول الأوبك، خاصة في المناطق الوعرة والمغمورة بالمياه[(2)].

ج) التطور العلمي والتقني في مجال البحث والتنقيب الذي شهد قفزة نوعية معتبرة خلال الربع الأخير من هذا القرن، فقد ظهرت طرق جديدة في عملية المسح السيرمي والتي تعرف بالمسح الثلاثي ورباعي الأبعاد 3D و4D والذي أعطى مفهوما أدق لمكامن النفط والغاز.[3]

د) تنامي الوعي البيئي لشعوب دول العالم والضغط على حكوماتهم من أجل التقليل من الآثار السلبية الناتجة عن الاستهلاك الفاحش للوقود الأحفورية دون مراعاة

---

[1]- محمد مختار اللبابيدي : " الدراسات المكمنية ودورها في تحسين إنتاجية المكان النفطية"، مجلة النفط والتعاون العربي ، مرجع سبق ذكره ، مجلد :17، عدد: 63، خريف 1992، ص 96.

[2]- منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط : إدارة الشؤون الفنية ، المعهد الفرنسي للبترول " الغاز الطبيعي من الاستكشاف وفي الاستهلاك " ، حلقة دراسية مشتركة من 2-4 جويلية 1996 ،باريس ، 1996 ، ص 101.

[3]- - محمد مختار اللبابيدي : " الاحتياطات النفطية غير المكتشفة وتكلفة العثور عليها في الأقطار العربية المنتجة للنفط "، مجلة النفط والتعاون العربي ، مرجع سبق ذكره ، مجلد : 11، عدد:1، سنة 1985، ص 86.

لآثار حرق الوقود على السلامة البيئية، مما جعل هذه الدول تتبع سياسات وتشريعات تحد من هذه الآثار السلبية.

وهذه التشريعات شجعت التوجه نحو استهلاك الغاز الطبيعي على حساب الوقود الأحفورية الأخرى.[1]

هـ) العولمة وما أفرزته من إصلاحات اقتصادية لعدة دول خاصة دول العالم الثالث أو الدول السائرة في طريق النمو حيث عجزت هذه الدول على الاستثمار في مجال الصناعة الهيدروكربونية، خاصة الغاز الطبيعي منها نظرا لأهمية الاستثمارات وضعف القدرة التمويلية لهذه الدول، مما أدى بها إلى فتح المجال للشركات الأجنبية للاستكشاف والبحث والتنقيب، لتشجيع جهود الاستكشاف بإدخال التكنولوجية حديثة، وقد استغلت الشركات العالمية والعابرة للقارات الفرصة لتطوير احتياطاتها خارج الوطن الأم مما عزز من حجم الاحتياطات العالمية لمصادر الطاقة واحتياطات الغاز الطبيعي.[2]

المطلب الثاني : الاحتياطات العالمية للغاز الطبيعي لسنة 2004

شهد الغاز الطبيعي في السنوات الأخيرة اهتماما متزايدا أدى إلى مضاعفة جهود الاستكشاف والبحث عن مصادره عبر أرجاء العالم ، وقد أدت هذه الجهود إلى نجاح معتبر في رفع الاحتياطات العالمية للغاز الطبيعي.[3]

إذ بلغت هذه الاحتياطات سنة 2004 حوالي 177,53 تريليون متر مكعب بانخفاض 0.2 % مقارنة بالسنة الماضية (2003) والمقدرة179,21 تريليون متر مكعب.

[1] - LASSAL .A ET BOUKHLFA .Y « Un décennie d'innovation et d'amélioration des techniques prospection sismique : Des réductions de coût des découvertes prometteuses pour le gaz naturel », Association Algérienne de l'Industrie du Gaz, Op.cit, P119.

[2] - جون سي داربي ، ودي أنتيوني: " إدارة مكامن النفط والغاز " ، مجلة النفط والتعاون العربي ، مرجع سبق ذكره، مجلد : 14 ، عدد: 50، خريف 1988 ، ص 91.

[3] - MOHAMED ELHOCINE BENISSAD. « l'éléments d'économie pétrolière » OPU Alger 1981, page 95

وتمتلك منطقة الشرق الأوسط حصة الأسد من هذه الاحتياطات العالمية لسنة 2004، حيث يقدر احتياطي هذه المنطقة 72,83 تريليون متر مكعب، بنسبة مئوية تقدر بـ 40.6 % من مجموع الاحتياط العالمي للغاز الطبيعي، وتأتي القارة الأوروبية في المرتبة الثانية من المجموع العالمي لاحتياطي الغاز الطبيعي ومن حيث مساهمتها في حجم الاحتياطات العالمية والمقدرة 64,02 تريليون متر مكعب بنسبة مئوية تقدر بـ 35.7 % من مجموع الاحتياطي العالمي للغاز الطبيعي.

أما دول آسيا الباسيفيك فتأتي في المرتبة الثالثة من حيث مساهمتها في حجم الاحتياطات العالمية والمقدرة بأربعة عشر تريليون وثمانية عشر مليار متر مكعب 14,18 ترليون متر مكعب بنسبة مساهمة مئوية تقدر بـ 7.9 %.

كما تملك القارة الإفريقية احتياطات من الغاز الطبيعي مساوية تقريبا لاحتياطات آسيا الباسيفيك إذ قدرت احتياطاتها لسنة 2004 بـ 14,06 تريليون متر مكعب بنسبة مساهمة في حجم الاحتياطات العالمية تقدر بـ 7,8 %.

أما احتياطات أمريكا الشمالية تساوي تقريبا احتياطات منطقة أمريكا الوسطى والجنوبية فاحتياطات أمريكا الشمالية تقدر بـ 7,32 تريليون متر مكعب، إذ تقدر نسبة مساهمتها في حجم الاحتياطات العالمية بـ 4,1 %.[1]

أما منطقة أمريكا الوسطى والجنوبية فاحتياطاتها تمثل بنسبة 4 % من الاحتياطات العالمية وتقدر بـ سبعة تريليون ومائة مليار متر مكعب. والجدول رقم (2-1) يوضح ذلك .

[1] - MARIE FRANÇOISE CHABRELIE : « L'actualité gazière internationale en 1999 » Revue de l'énergie n° 517 , Juin 2000.P286.

جدول رقم (2-1) توزيع الاحتياطات العالمية للغاز الطبيعي

حسب المناطق الجغرافية لسنة 2004

(الوحدة تريليون متر مكعب)

الدول السنوات	1980	1985	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004
منطقة أمريكا الشمالية	9,89	10,37	9,49	8,47	7,49	7,63	7,32	7,32	7,32
منطقة أمريكا الوسطى والجنوبية	2,78	3,32	5,25	5,96	6,98	7,12	7,08	6,98	7,1
منطقة أوربا	36	44,45	59,84	63,16	61,74	61,96	62,95	64,14	64,02
منطقة الشرق الأوسط	24,69	27,67	37,99	45,37	59,81	71,39	71,76	72,77	72,83
منطقة إفريقيا	5,99	6,16	8,55	9,93	12,47	13,24	13,89	13,94	14,06
منطقة أسيا الباسيفيك	4,47	7,57	9,88	10,54	12,28	13,05	13,18	14,06	14,21
الاحتياطى العالمي من الغاز الطبيعي	**83,83**	**99,54**	**131**	**143,4**	**160,8**	**174,4**	**176,2**	**179,2**	**179,5**

SOURSE: British Petroleum: « statistical review of world energy ». June 2005, P18.

1) أهم الدول المساهمة في الاحتياطات العالمية للغاز الطبيعي : تستحوذ عشرة دول على نسبة 62,2 % من حجم الاحتياطات العالمية للغاز الطبيعي لسنة 2004 بمعدلات مختلفة تتمثل هذه الدول في:

ا) روسيا : تأتي في مقدمة هذه الدول، حيث تقدر احتياطاتها بـ 48 تريليون متر مكعب ثمانية بنسبة 26,7 % من حجم الاحتياطي العالمي.

ب) **إيران** : تحتل المرتبة الثانية من حيث تصنيف حجم الاحتياطات والمقدر بـ 27,50 تريليون متر مكعب بنسبة مئوية تقدر بـ 15,3 % من حجم الاحتياط العالمي.

ت) دولة قطر: تأتي في المرتبة الثالثة من حيث حجم الاحتياطات باحتياطي يقدر بـ 25,78 تريليون متر مكعب، إذ تساهم بنسبة 14,4 % من حجم الاحتياطات العالمية تليها المملكة العربية السعودية، حيث يمثل احتياطه من الغاز الطبيعي نسبة مئوية تقدر بـ 3,8 % من مجموع الاحتياط العالمي، وبكمية تقدر بـ 6,75 تريليون متر مكعب.

جـ) الإمارات العربية المتحدة : تمتلك احتياطات تقدر بـ 6,06 تريليون متر مكعب بنسبة مساهمة تقدر بـ 3,4 % من حجم الاحتياطات العالمية.

د) الولايات المتحدة ونيجيريا : تقدر احتياطات الولايات المتحدة بـ خمسة 5, 29 تريليون متر مكعب، أما نيجيريا فاحتياطاتها تقدر بـ 5 تريليون متر مكعب وبنسبة مساهمة في الاحتياطات العالمية مئوية تقدر بـ 2,9 %، 2,8 % على التوالي.

هـ) الجزائر: تحتل احتياطاتها المرتبة الثامنة في حجم الاحتياطات العالمية بـ 4,55 تريليون متر مكعب نسبة مساهمة في الاحتياط العالمي للغاز الطبيعي تقدر بـ 2,5 % من حجم الاحتياطات العالمية، وتقدر نسبة مساهمتها في احتياطات القارة الإفريقية 32,30%.

و) فنزويلا والعراق : كما تساهم كل من احتياطات فنزويلا والعراق بكميات معتبرة في حجم الاحتياط العالمي ، حيث قدر احتياط فنزويلا بـ 4,22 تريليون متر

مكعب ،اما العراقيقدر احتياطها بـ 17, 3 تريليون متر مكعب على التوالي. والجدول رقم(2-2) يوضح ذلك.

جدول رقم (2-2) احتياطات الغاز الطبيعي لأهم عشرة دول لسنة

(الوحدة تريليون متر مكعب)

الدول / السنوات	2000	2001	2002	2003	2004
روسيا الفيدرالية	46,70	46,80	47,00	48,00	48,00
إيران	26,60	26,60	26,69	27,57	27,50
قطر	14,44	25,78	25,78	25,78	25,78
الإمارات العربية المتحدة	6,06	6,06	6,06	6,06	6,06
الولايات المتحدة الأمريكية	4,97	5,14	5,23	5,29	5,29
نيجيريا	4,11	4,63	5,00	5,00	5,00
الجزائر	4,52	4,52	4,52	4,55	4,55
فيزولا	4,15	4,18	4,18	4,22	4,22
العراق	3,11	3,11	3,19	3,17	3,17
كازاخستان	2,00	2,00	3,00	3,00	3,00
مجموع احتياطات الدول العشرة	116,66	128,82	130,65	132,64	132,57
الاحتياطات العالمية للغاز الطبيعي	160,76	174,39	176,18	179,21	179,53
نسبة المساهمة احتياطات الدول العشرة في احتياطات العالم	72,57	73,87	74,16	74,01	73,84

SOURSE: British Petroleum: « statistical review of world energy ». June 2005, P18.

المطلب الثالث : تطور الاحتياطات العالمية للغاز الطبيعي للفترة (1980-2004)

من خلال تتبع الأرقام والإحصائيات يظهر لنا مدى تطور هذه الاحتياطات. **كما يوضح الجدول رقم (2-3) :**

الجدول رقم(2-3) : تطور الاحتياطات العالمية للغاز الطبيعي

من (1980-2004)

(الوحدة تريليون متر مكعب)

السنوات	1982	1983	1984	1985	1985	1986	1987	1988
الاحتياطات	90,31	92,82	96,39	99,54	99,54	106,84	108,88	113,02
السنوات	**1989**	**1990**	**1991**	**1992**	**1993**	**1994**	**1995**	**1996**
الاحتياطات	127,48	131,00	137,10	140,09	142,08	142,89	143,42	146,86
السنوات	**1997**	**1998**	**1999**	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**
الاحتياطات	148,38	151,40	151,62	160,76	174,39	176,18	179,21	174,39

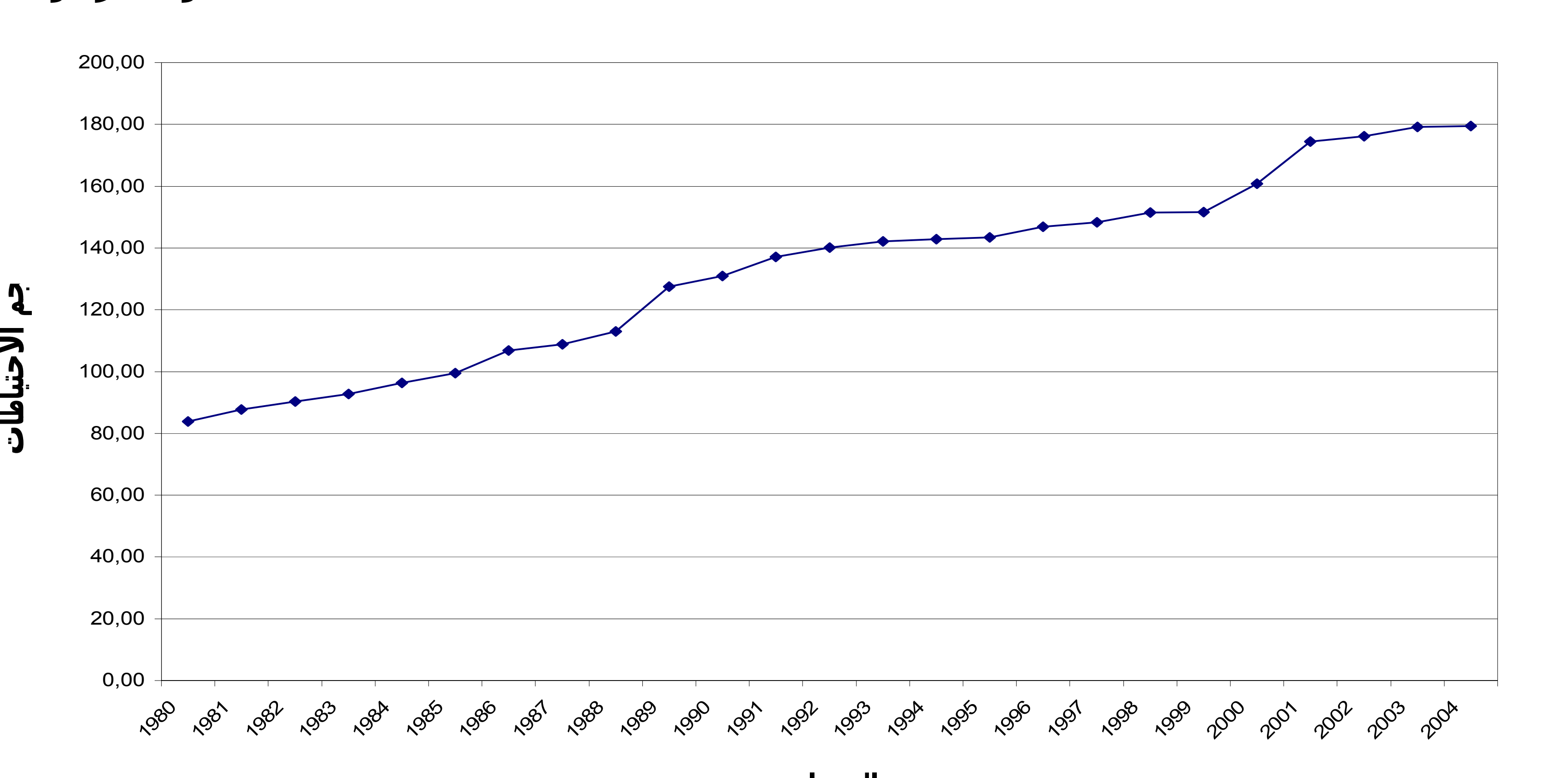
SOURSE: British Petroleum: « statistical review of world energy ». June 2005, P19.

وقد قدر الاحتياطي العالمي للغاز الطبيعي سنة 1980 بـ 83,83 تريليون متر مكعب ليرتفع هذا الرقم بعد عشر سنوات 1990 إلى 131 تريليون تريليون متر مكعب أي بزيادة مئوية قدرها، 26, 56 % . وقد واصلت الاحتياطات العالمية في الارتفاع، إذ تضاعفت سنة 2000 بنسبة 22,70 % مقارنة بسنة 1990 لتواصل تطورها 2004 أين قفزت إلى 179,53تريليون متر مكعب بنسبة زيادة قدرت بـ 11,68 % وفي الأربع سنوات الماضية، تضاعفت هذه الاحتياطات بـ 18,77 تريليون متر مكعب عن سنة 2000.

وقد شهدت سنوات 1986 و1989 و2000 وسنة 2001 قفزات نوعية لمنحنى تطور الاحتياطات العالمية للغاز الطبيعي فارتفعت سنة 1986 إلى 106,84 تريليون متر مكعب بمعدل نمو قدر بـ 7,33 % عن السنة الماضية، وقد واصل هذا النمو تطوره السنوي ليشهد سنة 1989 ارتفاع حاد مقارنة بسنوات الفترة الممتدة بين (1980-2004) إذ بلغ معدل النمو 12,8 % مقارنة بسنة 1988 وبحجم زيادة قدر بـ 14,46 تريليون متر مكعب، وبذلك قدر حجم الاحتياطات بـ 127,48 تريليون متر مكعب، وظل هذا النمو في تطور وتذبذب من سنة لأخرى ليصل معدل النمو السنوي لسنتي 2000 و2001 إلى 6 % و 8,48 % على التوالي بحجم احتياطي قدر بـ 160,76 تريليون متر مكعب و 174,39 تريليون متر مكعب ،كما يوضح الشكل رقم (2-2)

شكل رقم (2-2)تطور حجم الاحتياطات العالمية من الغاز الطبيعي للفترة (1980-2004)

الوحدة تريليون كتر مكعب



SOURSE: British Petroleum: « statistical review of world energy ». June 2005, P19.

فمن خلال الشكل نلاحظ أن متوسط أو معدل السنوي لتطور الاحتياطات العالمية للغاز الطبيعي يساوي 3,3 % سنويا للفترة.

1) تطور الاحتياطات العالمية للفترة (1980-2004) حسب المناطق الجغرافية:

إن التوزيع الجغرافي للاحتياطيات العالمية للغاز الطبيعي يختلف اختلافا ملحوظا عن نمط توزيع الاحتياطيات العالمية للنفط الخام، فعلى حين يتركز الجانب الأكبر من احتياطيات النفط في دول لا تستهلك من إنتاجها سوى نسبة ضئيلة وهي دول الأوبك فإن الجانب الأكبر من احتياطيات الغاز الطبيعي يقع في المناطق الصناعية المستهلكة له.

إن أغلب احتياطيات الغاز الطبيعي توجد في حقول لا تحتوي على نسبة كبيرة من السوائل، مما يجعل في الإمكان انتهاج سياسات لإنتاجه مستقلة عن سياسات إنتاج النفط، أما احتياطيات الغاز الطبيعي المقترنة باحتياطيات النفط الخام - كما هو الحال في أغلب دول أوبك - فإن إنتاجه يصبح رهنا بالسياسة المستخدمة في إنتاج النفط الخام.

وقد ترتب على ذلك جانبا كبيرا في تلك الغازات ظل لعشرات السنين يبدد بإحراقه في الجو نظرا لعدم وجود استخدامات كافية لاستعماله في الدول المصدرة للنفط، وأيضا لتقاعس الشركات الأجنبية العاملة في أراضي تلك الدول عن تنفيذ برامج لإعادة حقنه في الحقول حفاظا على الضغط فيها. وقد قدرت الكميات التي تم تبديدها على هذا النحو في دول الأوبك عام 1977 بنحو 140 مليار متر مكعب، وهو ما يعادل نحو 2.3 مليون برميل يوميا من النفط.

في دراستنا هذه قسمنا العالم إلى خمسة مناطق جغرافية حتى نستطيع دراسة ومتابعة السوق العالمي للغاز الطبيعي من حيث مناطق الإنتاج، ومناطق الاستهلاك إلى جانب معرفة العراقيل والمحفزات الجغرافية التي تؤثر إيجابا أو سلبا على نشاط هذه السوق.

وهذه المناطق هي : أمريكا الشمالية، أمريكا الجنوبية والوسطى، القارة الأوروبية بما فيها دول الاتحاد السوفياتي السابق، الشرق الأوسط وتشمل كل الدول العربية الأسيوية إلى جانب الجمهورية الإيرانية الإسلامية، القارة الإفريقية، إلى جانب آسيا الباسيفيك.

ومن خلال هذا التقسيم نلاحظ أن القارة الأمريكية تم تقسيمها إلى منطقتين أمريكا الشمالية وتشمل كل من كندا والولايات المتحدة الأمريكية والمكسيك، إلى جانب منطقة أمريكا الجنوبية والوسطى وتشمل باقي الدول القارة.

أما القارة الأسيوية فقد قسمت إلى منطقتين، منطقة الشرق الأوسط وتضم جميع الدول العربية الأسيوية إلى جانب إيران كما ذكرنا سابقا، أما المنطقة الثانية فتضم جميع الدول الأسيوية الأخرى بما فيها قارة أستراليا.

تعتبر منطقة الشرق الأوسط وأوروبا من أهم المناطق من حيث حجم احتياطات الغاز الطبيعي، إذ تضم أهم الدول المالكة للاحتياطات - خمسة دول الأولى - ، وهي روسيا وإيران، قطر، السعودية، الإمارات العربية المتحدة.

كما أن للمنطقتين مستقبلا واعدا في تطوير حجم احتياطاتها.

وبتتبعنا لتطور احتياطات الغاز الطبيعي لتلك المنطقتين للفترة الممتدة بين (1980-2004) ولأهم السنوات التي شهدت تطورات هامة والتي اعتمدت كنموذج لتطور الاحتياطات العالمية للسنوات 1986، 1989، 2000، 2001، كما أن هناك سنوات أخرى لا تقل أهمية عن سابقاتها من حيث حجم تطور الاحتياطات كسنتي 1984 و1991 أين ارتفع فيها الاحتياطي بـ 3,57 تريليون متر مكعب و6,1 تريليون متر مكعب على التوالي كما يوضح الجدول رقم (2-3-1).

جدول رقم (2-3-1) :تطور الاحتياطات العالمية للغاز الطبيعي حسب المناطق

للفترة (1980-2004)

(الوحدة :تريليون متر مكعب)

السنوات / الـــــدول	1980	1985	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004
منطقة أمريكا الشمالية	9,89	10,37	9,49	8,47	7,49	7,63	7,32	7,32	7,32
منطقة أمريكا الوسطى والجنوبية	2,78	3,32	5,25	5,96	6,98	7,12	7,08	6,98	7,1
منطقة أوربا	36	44,45	59,84	63,16	61,74	61,96	62,95	64,14	64,02
منطقة الشرق الأوسط	24,69	27,67	37,99	45,37	59,81	71,39	71,76	72,77	72,83
منطقة إفريقيا	5,99	6,16	8,55	9,93	12,47	13,24	13,89	13,94	14,06
منطقة أسيا الباسيفيك	4,47	7,57	9,88	10,54	12,28	13,05	13,18	14,06	14,21
الاحتياطى العالمي من الغاز الطبيعي	**83,83**	**99,54**	**131**	**143,4**	**160,8**	**174,4**	**176,2**	**179,2**	**179,5**

SOURSE: British Petroleum: « statistical review of world energy ». June 2005, P19.

في سنة 1986 ارتفعت الاحتياطات العالمية للغاز الطبيعي بـ 7,3 تريليون متر مكعب. وقد ساهمت كل من منطقة الشرق الأوسط في هذه الزيادة نسبة 37,53 %، بفضل ارتفاع احتياطات دولة الإمارات العربية المتحدة بـ 2,26 تريليون متر مكعب. ومنطقة أوروبا وأفريقيا بكمية تقدر بـ 1,94 تريليون متر مكعب و1,24 تريليون متر مكعب على التوالي.

وفي سنة 1989 ارتفعت الاحتياطات العالمية للغاز الطبيعي إلى 127,48 تريليون متر مكعب، بزيادة 14,46 تريليون متر مكعب، وقد ساهمت القارة الأوروبية في حجم هذه الزيادة بـ9,47 تريليون متر مكعب بنسبة مساهمة في هذا التحويل بلغت 65,5 % لتلك السنة، أما منطقة الشرق الأوسط فقد ساهمت في هذه الزيادة بنسبة 24,20 % وبحجم 3,5 تريليون متر مكعب، وباقي الزيادات وزعت على منطقة القارة الإفريقية وآسيا الباسيفيك.

أما في سنة 2000 فقد تطور الاحتياطي العالمي للغاز الطبيعي بنسبة 6 % وبحجم زيادة قدره 9,14 تريليون متر مكعب.

وقد ساهمت منطقة الشرق الأوسط بنسبة كبيرة في هذا التطور بنسبة 85 % وبمقدار 7,76 تريليون متر مكعب ، وهذا بفضل تطور احتياطات إيران المقدر بـ 4,23 تريليون متر مكعب.[1]

وفي سنة 2001 ارتفعت الاحتياطات العالمية إلى 174,39 تريليون متر مكعب بزيادة قدرها 13,63 تريليون متر مكعب عن سنة 2000. وكان لمنطقة الشرق الأوسط الأثر الكبير في هذه الزيادة - بفضل ارتفاع احتياطات دولة قطر بـ 11,34 تريليون متر

[1]- أنور عبد ا : " دور النفط والغاز في القرن الجديد من الألفية الثالثة " مجلة النفط والتعاون العربي ، مرجع يبق ذكره ، العدد:92 ، سنة 2000، ص 59.

مكعب - فقد بلغت نسبة مساهمتها في تطوير الاحتياطات العالمية لسنة 2001 بـ 83,2 %.

المطلب الرابع : مكانة احتياطات الغاز الطبيعي في ميزانية الطاقة العالمية

إن احتياطات الغاز الطبيعي كانت تهدر عن طريق حرق الغاز المصاحب أثناء إنتاج النفط أو تهجر اكتشافاتها، على اعتبار أن هذا الاكتشاف غير ناجح، ومع التطور التكنولوجي والتغلب على المشاكل المرتبطة بعملية تصنيع الغاز الطبيعي من إنتاج ونقل وتحويل واستغلال في مختلف مجالات الحياة،[1] كما إن لتنامي الوعي البيئي للحكومات والشعوب شجع على الاهتمام بالغاز الطبيعي باعتباره الوقود الأقل تلويثا.

بدأ الاهتمام بهذه الثروة وتنميتها من خلال احتياطاتها، وتشجيع الاستثمار في مجال الاستكشافات والرفع في معدلات الاستخلاص إلى جانب إعادة تقييم هذه الاحتياطات.

وتظهر مكانة مصادر الغاز الطبيعي من خلال المؤشرات التالية :

- حجم الاحتياطات العالمية للغاز الطبيعي والنفط
- العمر الزمني لحجم للاحتياطات (R/P) .

1) مقارنة بين الاحتياطات العالمية للغاز الطبيعي والنفط :

أ) العمر الزمني للاحتياطات : يعتمد هذا المعدل في تحديد العمر الزمني المتبقي لاستغلال الاحتياطي المحدد والمقيّم سابقا، وهذا اعتمادا على حجم الاحتياطات في مدة زمنية معينة مع كميات الإنتاج لنفس المدة الزمنية. ويحدد هذا المعدل سنويا لأن الاحتياطات في تغير مستمر (بسبب الاستكشافات الجديدة وحجم الإنتاج).

[1]- د. جميل طاهر : " تقرير عن ندوة أكسفورد العشرين للطاقة في العالم تحديات الردود مقابل تحديات النمو " ، منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط ، سبتمبر 1998، ص 105.

ويرمز لهذا المعدل بـ R/P وحدتها سنة على اعتبار أن كميات (الاحتياط والإنتاج) سنوية.[1]

كما يجب أن تكون وحدات القياس الاحتياطي والإنتاج متجانسة تماما، فلا يمكن ازدواج الوحدات (كالطن مع البرميل) أو (متر مكعب ، مع متر قدم).

لقد بلغ معدل العمر الزمني لاحتياطات الغاز الطبيعي للسنة 2004 بـ66,70 سنة وقد ساهمت في رفع هذا المعدل دول الشرق الأوسط حيث بلغ 260,20 سنة وتأتي في مقدمة هذه الدول دولة قطر بعمر زمني يقدر بـ 65, 657 سنة، غير أن هذا الرقم مبالغ فيه نظرا لأهميته الاقتصادية وضعف الإنتاج على اعتبار أن دولة قطر من الدول الحديثة في عملية الإنتاج للغاز الطبيعي، كما أن ضخامة احتياطات دولة إيران تساهم بقسط وافر في رفع هذا المعدل.

وقد بلغ متوسط المعدل لخمسة وعشرين السنة الماضية (1980-2004) 64,54 سنة.

إن معدل R/P للغاز الطبيعي في تطور مستمر من سنة لأخرى كما يوضح الجدول رقم(2-4)

[1]- محمد مختار اللبابيدي : " نضوب المصادر البترولية " مجلة النفط والتعاون العربي ، مجلد: 26، عدد: 92، سنة: 2000، ص 98.

جدول رقم (2-4) العمر الزمني لاحتياطات الغاز الطبيعي

للفترة (1980 – 2004)

(الوحدة سنة)

السنوات / الدول	1980	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2003	2004
أمريكا الشمالية	15	14,6	11,8	9,7	9,7	9,5	9,5	9,6	762,8
أمريكا الوسطى والجنوبية	81,8	90,1	81,4	71,3	69,4	67,8	60,7	55	129,1
أوربا	57	61,4	69,8	64,3	64	63,6	62,6	60,9	1051,5
الشرق الأوسط	645,9	435,1	304,7	289,2	317,6	293,3	280	260,2	279,9
إفريقيا	259,3	375,4	119,2	98,5	104,4	106,1	98,5	96,9	145,1
أسيا الباسيفيك	64,6	127,8	49,6	45	46,4	44,8	45,7	44	323,2
الإنتاج العالمي	**57,5**	**66,0**	**67**	**66,1**	**70**	**69,6**	**68,5**	**66,7**	**2691,6**

SOURSE: British Petroleum: « statistical review of world energy ». June 2005, PP16, 17.

من خلال هذا الجدول يظهر لنا مدى التطور الذي شهده هذا المؤشر، ومن قراءتنا للأرقام نلاحظ أن متوسط المعدل قد بلغ 59,78 لسنة (1980-1984) ليرتفع إلى 64,43 سنة (1985-1995)، وقد استمر هذا النمو في الارتفاع ليصل إلى 67,04 سنة (1995-2004).

2) مقارنة معدل العمر الزمني لحجم الاحتياطات العالمية للغاز الطبيعي والنفط

إن معدل العمر الزمني لاحتياطات الغاز الطبيعي في تذبذب مستمر نحو الارتفاع،[1] وهذا راجع لنجاح النشاط الاستكشافي إلى جانب الاهتمام بتقييم وإعادة تقيم الاحتياطات إلى جانب الرفع من معدلات الاسترجاع، ففي السابق وحتى بداية الثمانينات لم تكن تعر الدول المالكة لاحتياطات الغاز الطبيعي اهتماما لهذه الثروة.

وإذا قدرنا حجم الاحتياطات العالمية للغاز الطبيعي بالاحتياطات العالمية للنفط الخام من حيث معدل العمر الزمني فإننا نلاحظ أن العمر الزمني لاحتياطي النفط بلغ سنة 2004 41,9 سنة وتساهم دول الشرق الأوسط بحصة الأسد في هذا المعدل حيث بلغ معدل تلك المنطقة 84,4 سنة آخذين بعين الاعتبار انخفاض الإنتاج لدولة العراق والكويت بسبب الوضع الأمني هناك.

ويقدر متوسط معدل العمر الزمني لاحتياطات النفط خلال الخمسة والعشرون سنة الماضية (1980-2004) بـ أربعين سنة .

وإذا قمنا بتقسيم فترة الدراسة إلى ثلاث فترات فإننا نلاحظ أن متوسط معدل العمر الزمني للفترة الأولى (1980-1984) قدر بـ 33,23 سنة ومعدل الفترة الثانية (1985 – 1994) قدر بـ 41,36 سنة.[2]

---

[1]- منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط : الإدارة الفنية " تقرير عن ندوة تقييم المكامن الهيدروكربونية وتقنيات تحسين الإنتاج" مجلة النفط والتعاون العربي ، مرجع سبق ذكره ، مجلد: 27، عدد: 99، سنة 2001، ص 150.

[2] - YACEF .M et BOUGHALEM.N : « Le gaz naturel dans le bilan énergétique national » Association Algérienne de l'Industrie du Gaz ,2eme Symposium biennal, Alger, décembre 1999.P101.

أما في الفترة الممتدة بين (1995-2004) فلم يحدث تطور يذكر مقارنة بالفترة السابقة، فقد بلغ متوسط معدل العمر الزمني للاحتياطات العالمية للنفط 41,23 %. كما يوضح الجدول رقم (2-5)

الجدول رقم (2-5) مقارنة معدل العمر الزمني لحجم الاحتياطات العالمية للغاز الطبيعي والنفط للفترة 1980 - 2004

(الوحدة سنة)

الفترات	النفط R/P	الغاز الطبيعي R/P
1980 – 1984	**33,23**	**59,78**
1985 – 1994	**41,36**	**64,43**
1995 – 2000	**41,23**	**67,04**
سنة 2004	**40,50**	**66,70**

SOURSE:BOULARAS .R : « Le gaz naturel, les politiques d'affectation des réserves ». Association Algérienne de l'Industrie du Gaz, 2éme symposium biennal : Le Gaz naturel Mutations et nouveaux défis. Alger 02/12/1999..P101.

لقد شهدت سنوات 1986- 1989 – 2000 وسنة 2001 قفزات نوعية لمنحنى تطور الاحتياطات العالمية للغاز الطبيعي، حيث ارتفعت هذه الاحتياطات سنة 1986 إلى 106,84 تريليون متر مكعب بمعدل نمو قدر بـ 7,33 % مقارنة بالسنة الماضية.

وقد واصلت هذه الاحتياطات نموها وتطورها السنوي لتشهد سنة 1989 ارتفاعا حاد مقارنة بسنوات الدراسة (1980-2004) إذ بلغ معدل النمو مقارنة بسنة 1988 12,8 % بحجم زيادة قدر بـ 14,46 تريليون متر مكعب، وقد بلغ حجم الاحتياطات الثالثة بـ 127,48 تريليون متر مكعب، وظل هذا النمو في تطور متذبذب من سنة لأخرى لتغطي سنتي 2000 و2001 معدل نمو الاحتياطات العالمية نسبة 6 % و 8,48 % على التوالي، وقدر حجم الاحتياطات بـ 160,76 تريليون متر مكعب و174,39 تريليون متر مكعب للسنتين سابقتي الذكر.

المبحث الثاني: الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي

تبدأ مرحلة إنتاج الغاز الطبيعي بعد مرحلة البحث والاستكشاف الذي يؤكد تواجد احتياطات في موقع معين، وبعد دراسة الجدوى الاقتصادية لاستغلال هذا الاستكشاف آخذين بعين الاعتبار معايير التكلفة لمختلف المراحل - الإنتاج، النقل، التحويل والتصنيع - قصد انجاز هياكل قاعدية تتمثل في الطرقات وانجاز خطوط اتصالات إلى جانب انجاز خطوط أنابيب لنقل الغاز الطبيعي، تبدأ مرحلة الإنتاج بعد الاستعداد لعملية النقل وتحويل هذه الكميات المنتجة.

المطلب الأول: مفاهيم عامة لإنتاج الغاز الطبيعي

1) مفهوم الإنتاج للغاز الطبيعي : توجد عدة مفاهيم لإنتاج الغاز الطبيعي وتختلف هذه المفاهيم حسب طبيعة الاستغلال لهذا المتوج .

ا) الإنتاج الخام : ويتمثل هذا الإنتاج في حجم الإنتاج الأولي لفوهة البئر.

ب) الإنتاج المعاد حقنه : يعتبر هذا الإنتاج جزء من الإنتاج الخام حيث تحقن كميات معينة منه في حقول الغاز الطبيعي أو حقول النفط للرفع من معدلات الاستخلاص، وهذه التقنية معتمدة في إنتاج النفط وتعرف بالاستخلاص المعزز أو المدعم، والجزائر من ضمن الدول التي تعتمد على هذه الطريقة في استخلاص النفط من مكامن تواجده نظرا لاحتياطاتها الهامة من الغاز الطبيعي.

جـ) الإنتاج المحروق : أثناء عملية إنتاج الغاز الطبيعي تحرق كميات منه نظرا لعدم توفر تكنولوجية استرجاعه **-** لأن هذه العملية تحتاج إلى استثمارات **-** حيث تطرح هذه الكميات من الإنتاج الخام .[1]

---

[1] - MARIC FRANÇOISE CHABRELIE, GUY MAISONNIER « Le gaz Naturel dans le monde édition 1998 ». Centre international d’information sur le gaz naturel et tous hydrocarbure gazeux, France .1999.P36.

وقد تمكنت التكنولوجيا الحديثة من تخفيض نسبة الغاز المحروق مقارنة بالسنوات السابقة .

د) الإنتاج المفقود : أثناء عملية إنتاج الغاز الطبيعي ونقله وتحويله **-** تمييع الغاز، الصناعة البتروكيمياوية **-** تفقد كميات منه في الجو أثناء الاستغلال حيث تطرح هذه الكميات من الإنتاج الخام.

هـ) الإنتاج المسوق : يمثل هذا الإنتاج الكميات المتبقية من الإنتاج الخام بعد طرح العناصر السابقة (الإنتاج المعاد حقنه، الإنتاج المحروق والإنتاج المفقود).

و) نسبة استعمال الإنتاج : يعبر عن هذا المؤشر بنسبة مئوية لمعرفة نسبة الاستعمال النهائي من الإنتاج الكلي للغاز الطبيعي ويحسب وفق العلاقة التالية :

$$\text{نسبة الاستعمال} = \frac{\text{الإنتاج الخام} - \text{الإنتاج المعاد حقنه} - \text{الإنتاج المحروق}}{\text{الإنتاج الخام}}$$

وفي دراستنا هذه مفهوم الإنتاج نقصد به الإنتاج المسوق فكل الأرقام المتعلقة بالأحجام والكميات تتمثل قي الإنتاج المسوق إلا إذا تم التعبير عكس ذلك.

2) العوامل المشجعة على إنتاج الغاز الطبيعي

أ) التكنولوجيا السائدة : تلعب التكنولوجيا المستعملة في عملية الإنتاج خاصة والعمليات الأخرى المتعلقة بصناعة الغاز دورا هاما في تطوير هذه الصناعة نظرا لما لها من أثر كبير على تخفيض التكاليف والرفع من مردودة العملية[1] .

[1]- حسام جبر الدار : " هل دخلت الطاقة عصر جديد" ، تقرير ندوة أكسفورد السادسة والعشرون للطاقة ، مجلة النفط والتعاون العربي ، مرجع سبق ذكره ، مجلد : 31 ، عدد: 112، شتاء 2005، ص 103.

ب) دراسة السوق : أي دراسة مستوى أسعار الغاز الطبيعي ومعرفة مدى قدرة هذا السعر على تحقيق عائد يغطي تكاليف الإنتاج ، ويسمح بتحقيق أرباح . فكما نعلم هناك العديد من الاستكشافات لا نعتبرها تجارية نظرا لارتفاع تكاليف إنتاجها مقارنة مع السعر السائد في هذا السوق، خصوصا في المناطق الوعرة والخالية من الهياكل القاعدية المشجعة على العملية الاستثمارية (طرق المواصلات) ، مناطق توفر اليد العاملة ..إلخ).

المطلب الثاني: الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي لسنة 2004

بلغ الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي سنة 2004 ، يقدر بـ 2691,6 مليار متر مكعب بزيادة قدرها 2,83 % عن سنة 2003.

وقد ساهمت منطقة أوربا وروسيا في الإنتاج العالمي لتلك السنة بحصة هامة بلغت 1 051,5 مليار متر مكعب أي بمعدل مساهمة قدرت بـ 39,07 ، كما احتلت منطقة شمال أمريكا المرتبة الثانية من حيث مساهمتها في الإنتاج العالمي بكمية قدرت بـ 762,8 مليار متر مكعب وبنسبة مساهمة بلغت 28,34 % وقد تلتها منطقة آسيا الباسيفيك بكمية قدرت بـ 323,2 مليار متر مكعب بنسبة 12 % ، ثم تأتي مساهمة كل من الشرق الأوسط ومنطقة إفريقيا وأمريكا الجنوبية والوسطى على الترتيب 10,4 % ، 5,4 % ، 4.8 % من حجم الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي.

1) أهم عشرة دول منتجة للغاز الطبيعي لسنة 2004:

أ) روسيا : ضخامة احتياطاتها من الغاز الطبيعي، وقربها من مناطق الاستهلاك شجعها على الاستمرار في مجال الإنتاج، فهي تحتل المرتبة الأولى في الإنتاج العالمي، إذ تساهم بنسبة 56 % من إنتاج منطقة أوربا و21,89 % في الإنتاج العالمي بحجم إنتاج بلغ 589,1 مليار متر مكعب.

ب) الولايات المتحدة الأمريكية : تأتي في المرتبة الثانية بـ 542,9 مليار متر مكعب تقدر بـ 20,17 % من الإنتاج العالمي و71,17 % من إنتاج منطقة أمريكا الشمالية.

جـ) كندا : على مستوى المنطقة سالفة الذكر أو على المستوى العالمي إذ يبلغ إنتاجها 182,8 مليار متر مكعب.

د) المملكة المتحدة : يكتسي إنتاجها أهمية، إذ بلغ 95,9 مليار متر مكعب بنسبة مساهمة في الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي 3,56 %.

هـ) **إيران** : تعد خامس دولة من حيث الإنتاج إذ يبلغ إنتاجها 85,5 مليار متر مكعب إذ تحتل المرتبة الأولى على مستوى منطقة الشرق الأوسـط، وتساهـم بـ 30,55 % من إنتاج تلك المنطقة.

و) الجزائر : نظرا لتجربتها وخبرتها في صناعة الغاز الطبيعي فهي تحتل المرتبة السادسة على المستوى العالمي من حيث الإنتاج والمرتبة الأولى إفريقيا إذ تساهم بنسبة 56,5 % في إنتاج القارة الأفريقية.

ي) النرويج وإندونيسيا وهولندا والمملكة العربية السعودية: تساهم هذه الدول بنصيب معتبر في حجم الإنتاج العالمي من الغاز الطبيعي كما يوضح الجدول **(2-6)**

الجدول رقم (2-6)أهم عشرة دول المساهمة في الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي

(للواحد مليار م^3)

السنوات / الدول	2000	2001	2002	2003	2004
الولايات المتحدة الأمريكية	550,60	565,80	544,30	549,60	542,90
كندا	183,20	186,80	187,80	182,70	182,80
هولندا	7,30	61,90	59,90	58,40	68,80
نرويج	49,70	53,90	65,50	73,10	78,50
روسيا الفيدرالية	545,00	542,40	555,40	578,60	589,10
المملكة المتحدة	108,40	105,80	103,60	102,90	95,90
إيران	60,20	66,00	75,00	81,50	85,50
العربية السعودية	49,80	53,70	56,70	60,10	64,00
الجزائر	84,40	78,20	80,40	82,80	82,00
أندونيسيا	68,50	66,30	70,40	72,80	73,30
باقي دول العالم	726,10	710,10	732,10	774,60	828,80
الإنتاج العالمي	2433,20	2490,90	2531,10	2617,10	2691,60

SOURSE: British Petroleum: « statistical review of world energy ». June 2005, P22.

المطلب الثالث: الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي مابين 1980 – 2004

إن الإنتاج تطور بنسبة 84,75 % للفترة الممتدة بين 1980-2004 بمتوسط معدل نمو سنوي بلغ 2,5 % سنويا.

1) تطور الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي مابين 1980 – 2004 : لمتابعة تطور الإنتاج العالمي لفترة خمسة وعشرون سنة نقسم هذه الفترة إلى ثلاث فترات :

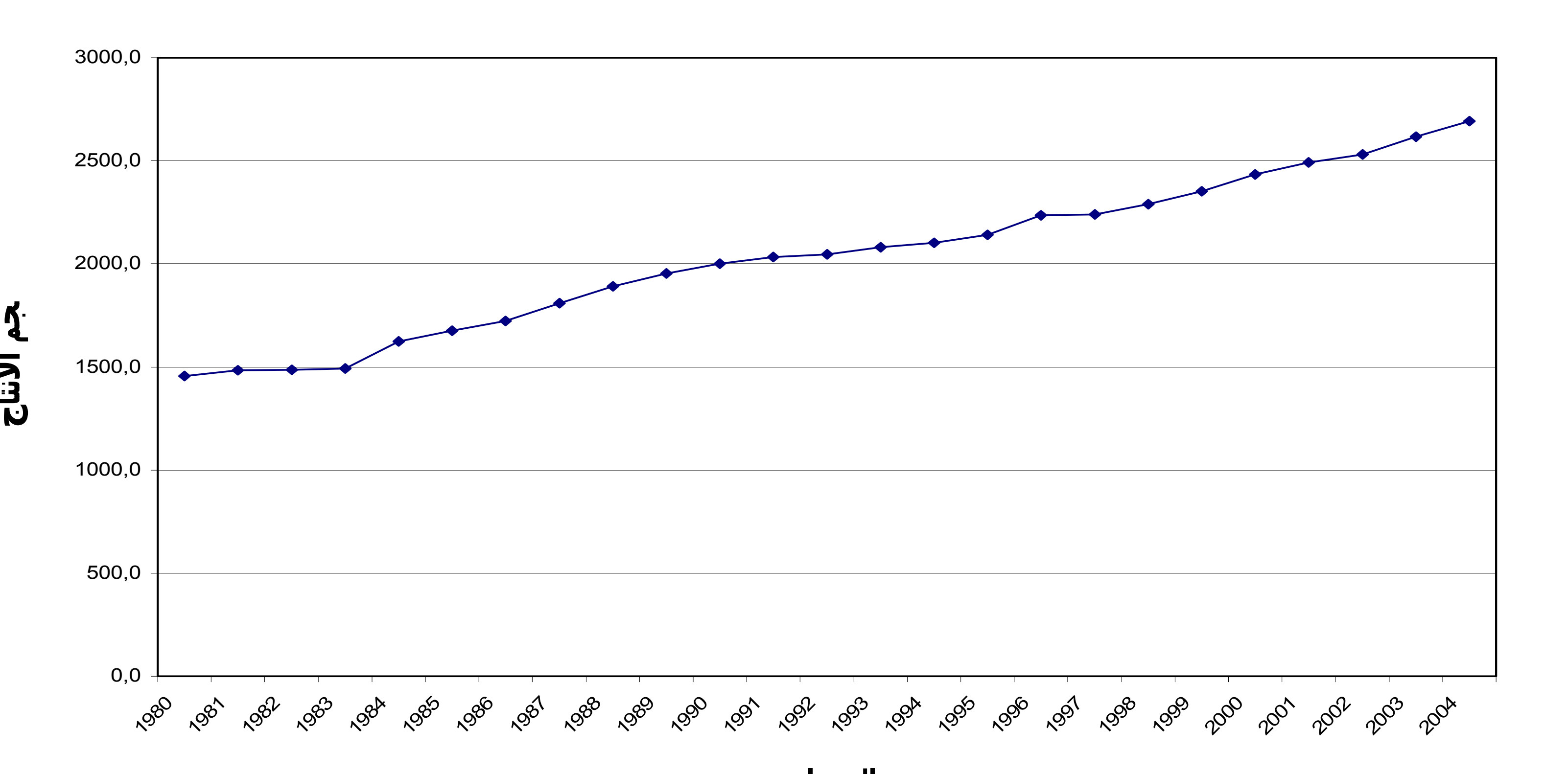
- الفترة الأولى (1980-1984)
- الفترة الثانية (1985-1994)
- الفترة الثالثة (1995-2004).

لقد شهد إنتاج الغاز الطبيعي لسنة 1984 منعطفا إذ ارتفاع الإنتاج بنسبة 8,89 % عن السنة السابقة له وهو أعلى معدل سنوي يشهده تطور إنتاج الغاز الطبيعي، أما سنة 1994 فقد تطور الإنتاج بنسبة 29,3 % عن سنة 1985.

كما استمر هذا الإنتاج في الارتفاع للفترة الثالثة (1995-2004) إذ ارتفع في سنة 2004 بمعدل 25,66 عن سنة 1995، كما يوضح الشكل رقم (2- 3)

الشكل رقم (2-3) منحنى تطور الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي للفترة(1980 – 2004)

الوحدة مليار متر مكعب



SOURSE: British Petroleum: « statistical review of world energy ». June 2005, P20.

1) تطور الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي حسب المناطق الجغرافية : لقد تم اعتماد التقسيم السابق المتعلق بالاحتياطات العالمية للغاز الطبيعي حتى يمكن لنا تحديد أهم المناطق التي تتمركز فيها الاحتياطات والتي لها طاقة إنتاجية هامة من شأنها دعم العرض الدولي للغاز الطبيعي، إلى جانب المناطق التي تفتقر لها.

ا) تطور إنتاج الغاز الطبيعي لمنطقة أمريكا الشمالية : في سنة 1980 كانت منطقة أمريكا الشمالية من أهم مناطق الإنتاج للغاز الطبيعي في العالم[1] إذ ساهم إنتاجها بـ 45,4 %، غير أن هذه النسبة بدأت تتقهقر تاركة المجال إلى منتجين جدد في مناطق أخرى من العالم ، فقد بلغت حصة تلك المنطقة من الإنتاج العالمي سنة 1984 37,7 % بكمية إنتاج قدرت بـ 611,8 مليار متر مكعب.

أما في الفترة (1985 –1994) فإن الإنتاج تذبذب صعودا ونزولا، إذ بلغ الإنتاج سنة 1985 إلى 586,7 مليار متر مكعب ليشهد ارتفاعا سنة 1988 بـ 618,3 مليار متر مكعب، ثم يواصل الارتفاع سنة 1994 إلى 716,7 مليار متر مكعب، غير أن نسبة إنتاج تلك المنطقة في الإنتاج العالمي انخفضت إلى 32,1 % سنة 1991 ثم ارتفعت إلى 34,1 % سنة 1994.

أما فيما يخص الفترة (1995-2004) فقد استقر حجم الإنتاج حول 740 مليار متر مكعب، ونظرا لتنامي حجم الإنتاج العالمي فإن نسبة مساهمة تلك المنطقة انخفضت عما كانت عليه لتصل في سنة 2004 إلى 28,3 % ، والجدول رقم(2-7) يوضح ذلك.

---

[1]- لهب عطا عبد الوهاب : " مستجدات خطة الطاقة الأمريكية وأثارها المحتملة على الأقطار الأعضاء " مجلة النفط والتعاون العربي ، مرجع سبق ذكره، مجلد :31 عدد: 112، شتاء 2005، ص 62.

جدول رقم(2-7) تطور الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي ومساهمة المناطق الجغرافية للفترة (1980-2004)

الوحدة مليار متر مكعب

الدول / السنوات	1980	1985	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004
منطقة أمريكا الشمالية	660,8	586,7	648,8	719,6	769,6	787,9	767,4	768,7	762,8
منطقة أمريكا الوسطى والجنوبية	34,0	46,0	58,3	73,2	97,9	102,6	104,4	115,0	129,1
منطقة أوربا	631,9	827,5	975,2	904,2	959,5	967,7	989,4	1024,3	1051,5
منطقة الشرق الأوسط	37,7	63,6	101,2	148,9	206,8	224,8	244,7	259,9	279,9
منطقة إفريقيا	23,1	46,5	66,9	83,3	126,6	126,8	130,9	141,5	145,1
منطقة أسيا الباسيفيك	69,2	106,3	149,7	212,4	272,9	281,1	294,2	307,7	323,2
الإنتاج العالمي	1456,7	1676,5	2000,0	2141,7	2433,2	2490,9	2531,1	2617,1	2691,6

SOURSE: British Petroleum: « statistical review of world energy ». June 2005, P23.

فمن خلال الجدول رقم (2-7) نلاحظ أن حجم تلك المنطقة سنة 1980 بلغ 660,8 مليار متر مكعب، وقد ارتفع في سنة 2004 إلى 762,8 مليار متر مكعب أي بزيادة قدرها 15,4 % عن سنة 1980، غير أن نسبة مساهمة منطقة شمال أمريكا في الإنتاج العالمي انخفض من 45,5 % سنة 1980 إلى 28,3 % سنة 2004.

ب) تطور إنتاج الغاز الطبيعي لمنطقة جنوب ووسط أمريكا : نظرا لتضاءل احتياطات تلك المنطقة من الغاز الطبيعي فإن دورها كان محدود في الإنتاج العالمي، فلا يعول عليها كثيرا في العرض العالمي للغاز الطبيعي . فنسبة مساهمتها في الإنتاج العالمي للفترة الممتدة بين 1980-2004 لم تتجاوز نسبة 5 % على الرغم من نمو وتضاعف إنتاجها في تلك الفترة، إلا أنه غير معتبر نظرا لضعفه مقارنة بالإنتاج العالمي.

جـ) تطور إنتاج الغاز الطبيعي لمنطقة قارة أوروبا : تعتبر هذه المنطقة من أهم المناطق إنتاجا للغاز الطبيعي على المستوى العالمي، وهذا لضخامة احتياطاتها إلى جانب أنها تعتبر أهم سوق تستهلك الغاز الطبيعي.

فقد قدر إنتاجها من الغاز الطبيعي سنة 1980 بـ 770,1 مليار متر مكعب، وقد ارتفعت حصة مساهمته في الإنتاج العالمي إلى 47,4 % بعدما أن كانت هذه النسبة تقدر بـ 43,3 % سنة 1980. كما يوضح الجدول (2-7) .

أما مابين (1985-1994) فقد نمى إنتاجها باستمرار خلال سنوات الفترة ليبلغ سنة 1994 907,7 مليار متر مكعب، كما حافظت على حصة ونسبة مساهمتها في الإنتاج العالمي خلال تلك الفترة، بل وقد وصل إنتاجها نسبة 50 % من الإنتاج العالمي لسنتي 1986-1987.

أما الفترة الممتدة بين 1995 –2004 فقد واصل إنتاج تلك المنطقة الارتفاع حيث انتقل حجم الإنتاج من 904,2 مليار متر مكعب سنة 1995 إلى 1 051,5 مليار متر مكعب سنة 2004 غير أن نسبة حصة إنتاجها من الإنتاج العالمي لم تحافظ عليها خلال

هذه الفترة مقارنة بالفترة السابقة، وهذا راجع لارتفاع إنتاج بعض المناطق الأخرى كمنطقة الشرق الأوسط وإفريقيا، إذ بلغ إنتاجها سنة 1980 660,8 مليار متر مكعب – كما ذكرنا سابقا – ليرتفع سنة 2004 إلى 1 051,5 مليار متر مكعب بنسبة بزيادة قدرت بـ 59 %.

وتعتبر روسيا أهم دولة منتجة للغاز الطبيعي في هذه المنطقة وأهم حقول إنتاجها هي : حقل أورينغو Ourengoy ، وحقل ينبورغ Yanbourg ، وحقل بوفنكوفو Bovanenkova الذي بدأ الإنتاج به سنة 1997، وحقل زابوليري نوي Zapolyarnoyé الذي بدأ الإنتاج سنة به 2000، والذي يقع غرب سيبيريا، وتعول روسيا كثيرا على هذا الحقل، فقد تم إمضاء عقد شراكة سنة 1997 بين شركة شل[1] Shall والشركة الروسية غاز بروما Gaz Proma لتطويره وإنشاء هياكل إنتاج ونقل للغاز الطبيعي، إلى جانب حقل أركوتسك Irkoutisk الواقع على الحدود الروسية المنغولية.

وتحتل المملكة المتحدة المرتبة الثانية في إنتاج تلك المنطقة، وهذا حسب إحصائيات سنة 2004 وأهم حقول إنتاج المملكة المتحدة حقل أرسكين والمستغل من طرف شركتي تبكساكو، وبريتول (Texaco- Britoil) وحقل كيرلو المستغل من طرف شركة Shell / Esso إلى جانب حقل بولتون Boulton المستغل بين شركـتي (Lasmo- Gomolo).

أما النرويج فإنتاجها يحتل المرتبة السابعة في الإنتاج العالمي حسب إحصائيات سنة 2004 إذ تساهم بنسبة 3 % من الإنتاج العالمي ونسبة 7.5 % من إنتاج منطقة أوربا.

1 - MARIC FRANÇOISE CHABRELIE, GUY MAISONNIER « Le gaz Naturel dans le monde édition 1998 ». Op.cit .P46.

وأهم حقول إنتاجها تقع في منطقة " ترول " البحرية Troll ، وحقل سليبنر Sleiper وحقل ديوكوفيك D'ekofik، وقد قطعت النرويج شوطا هاما في إنتاج الغاز الطبيعي انطلاقا من سنة 1997 إذ ارتفع إنتاجها في تلك السنة إلى 43 مليار متر مكعب بزيادة قدرت بـ 15 % عن السنة الماضية . وقد استمر إنتاجها بوتيرة سريعة من سنة لأخرى لتصل إلى 78,5 مليار متر مكعب سنة 2004 ، كما تستغل النرويج الغاز الطبيعي في مشروع Tougo،(Troll.Tsebrg.Gaz.Injection) ويتمثل هذا المشروع في حقن الغاز الطبيعي، في حقول النفط لتدعيم إنتاج النفط في حقل Oseberg .[1]

وفي نهاية سنة 1995 تم تشغيل خط أنبوب أوربا EuroPipe الذي يبلغ طوله 640 كلم وقطره 40 بوصة وقدرة ضخه 12 مليار متر مكعب سنويا، ويربط المنطقة البحرية 16/11-s بـ منطقة Emden الألمانية كما يدعم هذا الخط خطي أنابيب Stat Pipe و Norpipe.

أما المملكة الهولندية فتحتل المرتبة الرابعة من حيث حجم الإنتاج لمنطقة أوربا وأهم حقول إنتاجها للغاز الطبيعي حقل قرنينقو Groningo ، وحقل بشمال فيسلاند ، وحقل k 8-k 11 ، إلى جانب حقل k4 a d الذي دخل الإنتاج سنة 1997 ، وتقوم شركة الفابترولند Elf.Petroland باستغلال حقل k 5 E الذي يقع في المنطقة البحرية K5EN/C إذ يقدر إنتاجه بـ 3 مليون متر مكعب يومي.[2]

د) تطور إنتاج الغاز الطبيعي لمنطقة الشرق الأوسط : إن لهذه المنطقة مستقبل واعد في صناعة الغاز الطبيعي، وهذا راجع لحجم الاستكشافات وارتفاع احتياطاتها، فمن خلال المعطيات الإحصائية المقدمة فإن إنتاجها من الغاز الطبيعي مازال ضعيفا مقارنة

---

[1] - Ibid.

[2] - MARIC FRANÇOISE CHABRELIE, GUY MAISONNIER « Le gaz Naturel dans le monde édition 1998 ». Op.cit .P43.

بالاحتياطات إذ يقدر معدل العمر الزمني الإنتاجي (R/P) بـ 260 سنة 2004 وهو أعلى معدل مقارنة بالمناطق الأخرى.

إن المعدل السنوي للإنتاج إبّان (1980-1984) قدر بـ 44,74 مليار متر مكعب بنسبة مساهمة في الإنتاج العالمي قدرت بـ 3 % سنويا.

وقد استمر إنتاج المنطقة في التطور من سنة لأخرى، حيث شهدت الفترة الزمنية 1985-1994 نموا ملحوظا في الإنتاج إذ بلغ سنة 1994 ، 134,8 مليار متر مكعب بمعدل زيادة يقدر بـ 112 % مقارنة بسنة 1985 ، حيث تضاعف الإنتاج، فقد قدر الإنتاج في السنة سالفة الذكر بـ 63,6 مليار متر مكعب.

وما بين (1995-2004) استمر الإنتاج في الارتفاع ، فقد بلغ سنة 2004 إلى 279,9 مليار متر مكعب بمعدل زيادة قدر بـ 88 % مقارنة بسنة 1995 التي قدر إنتاجها بـ 148,9 مليار متر مكعب.

ولقد بلغت نسبة مساهمة إنتاج الشرق الأوسط من الغاز الطبيعي في الإنتاج العالمي لسنة 2004 أي بما يقدر بـ 10,4 %.

كما تطور الإنتاج من سنة 1980 والمقدر بـ 37,7 مليار متر مكعب إلى إنتاج سنة 2004 بما يعادل 279,9 مليار متر مكعب أي بمعدل أكثر من سبعة أضعاف مقارنة بسنة 1980 كما يوضح الجدول التالي رقم (2-8).

وتعتبر إيران أهم دولة منتجة للغاز الطبيعي في هذه المنطقة ويحتل إنتاجها مكانة هامة في الإنتاج العالمي.

ويعتبر حقل سيري Sirri أهم حقول إنتاج الغاز، وقد سمحت إيران سنة 1999 لشركة توتال Total الفرنسية باستغلال هذا الحقل.

وتعطي إيران أهمية لإنتاج الغاز الطبيعي فهي تتبنى سياسة إحلال الغاز محل النفط في الاستهلاك الداخلي.

وقد قـدرت نسبة مساهمة إنتاج إيران من إجمالي إنتاج المنطقة سنة 2004 بـ 30,54 %.

كما تحتل المملكة العربية السعودية مكانة هامة في إنتاج الغاز الطبيعي في المنطقة، وقد بدأت المملكة بإعارة اهتمام كبير لهذه الثروة بعدما كانت تبدد عن طريق حرق الغاز المصاحب في الهواء.

أما قطر فقد قطعت شوطا هاما في صناعة الغاز، حيث تعتبر من أهم الدول الواعدة لتصدير الغاز الطبيعي، وقد بدأت في تمويل واستغلال عدة مشاريع لتطوير إنتاج حقوله، وقد شجعها في ذلك ضخامة احتياطاتها، فقد قامت بإنشاء مصانع لتسييل الغاز الطبيعي.

كما أن لإنتاج الإمارات العربية المتحدة دورا هاما في المنطقة، وأهم مناطق الإنتاج في الإمارات منطقة الباب الذي ينتج حوالي 30 مليون متر مكعب و50 ألف برميل يوميا من المكثفات بمنطقة العصب، التي يوجد به مصنع لرسكلة الغاز الطبيعي والمكثفات واسترجاع الغاز المصاحب للنفط .

كما يوجد بمنطقة التمام F.G.4 عدة آبار ومصنع لمعالجة الغاز ووحدتين لفصل الغاز الطبيعي واسترجاع غاز البترول المسال GPL.

أما في المنطقة البحرية أبو البيكبسة Abu-bukhoosh فيوجد بها حقل كـيف KHUFF، الذي تم تطـوره من طـرف الشـركـة النـرويجـيـة (KVAERMER .ENGINE ERING) وإنشاء منطقة صناعية بـ توايلاح TAWEELAH .

وتسعـى هذه المنطقة إلى الدخول بقوة في غمار المنافسة الدولية لأسواق الغاز الطبيعي .

هـ) تطور إنتاج الغاز الطبيعي لمنطقة القارة الإفريقية : تمتلك إفريقيا احتياطات معتبرة، إذ قدرت سنة 2004 بـ 14,06 تريليون أربعة عشر تريليون وستة مليار متر مكعب، فهذا الحجم يمثل 7,83 % من إجمالي احتياطي العالم، كما أن لموقعها الجغرافي المطل على جنوب حوض البحر الأبيض المتوسط، وقربها من الأسواق الأوربية يحفز الدول ذات الاحتياطات إلى الاهتمام بصناعة الغاز الطبيعي وتطوير إنتاجه والسعي إلى كسب موقع في هذا السوق سالفة الذكر.

ومن خلال تتبعنا للجداول السابقة والمتعلقة بتطور الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي نلاحظ أن إنتاج القارة في تطور مستمر.

ويظهر ذلك التطور في نسبة مساهمة إنتاجها من الغاز الطبيعي في الإنتاج العالمي، حيث نمى من 1,58 % سنة 1980 إلى 5,4 % سنة 2004، كما يظهره الجدول رقم(2-8)

جدول رقم (2-8) تطور مساهمة إنتاج إفريقيا من الغاز الطبيعي في الإنتاج العالمي

السنـــوات	1980	***1985***	**1990**	**1995**	**2000**	**2004**
نسبة مساهمة في الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي السوق %	**1,6**	2,8	3,3	3,9	5,20	5,4

SOURSE: British Petroleum: « statistical review of world energy ». June 2005, P23.

لقد بلغ إنتاج القارة من الغاز الطبيعي سنة 1980 لإفريقيا 23,1 مليار متر مكعب ويتضاعف سنة 2004 ليصل إلى 145,1 وهذا بعد خمسة وعشرون سنة، وهذه الزيادة الإنتاج راجعة في الأصل إلى أربعة دول في القارة، وهي :

- **الجزائـر**: تعتبر الجزائر – كما ذكرنا سابقا – من بين أهم عشرة دول منتجة للغاز الطبيعي في العالم. إذ يساهم إنتاجها بنسبة 56,50 % في إنتاج القارة الإفريقية لسنة 2004 وهذا راجع لتنامي الطلب الداخلي في جميع مجالات النشاط الاقتصادي، كما تسعى الجزائر لرفع معدل استخلاص النفط عن طريق حقن الغاز الطبيعي في آبار النفط، إلى جانب ذلك فهي تهدف من مضاعفة إنتاجها إلى تلبية طلبات زبائنها التقليديين والبحث عن زبائن جدد.

وهي تملك قدرات صناعية هامة في مجال الغاز الطبيعي مما يجعلها تحتل موقعا هاما في السوق العالمي للغاز الطبيعي – سوف نتطرق إلى هذا الموضوع بالتفصيل في الفصل الثالث –.

- **نيجيريـا** : تملك نيجيريا أول احتياطي للغاز الطبيعي في إفريقيا من حيث الحجم، غير أن إنتاجها ضعيف مقارنة باحتياطاتها، وهذا لبعدها عن أسواق الاستهلاك،

وتعتبر سنة 2000 نقطة تحول في حجم الإنتاج عندها ، إذ ارتفع إلى الضعف بمقدار 12,5 مليار متر مكعب بعدما كان يقدر بـ 6 مليار متر مكعب سنة 2000 ، إلى 20.6 مليار متر مكعب سنة 2004، مما يجعل مساهمتها في إنتاج المنطقة تقدر بـ 14,20 % بعدما كانت لا تتجاوز 5,8 % سنة 1994.

- **مصـر**: تقدر احتياطات مصر من الغاز الطبيعي لسنة 2004 بـ 1,85 تريليون واحد تريليون وخمسة وثمانون مليار متر مكعب، وأهم حقول الإنتاج حقل القارة الذي يقع شمال دلتا النيل، ويقدر إنتاجه بـ 8,5 مليون متر مكعب.

وحقل شمال أبو قير ويقع هذا الحقل في حوض البحر المتوسط بالقرب من الإسكندرية.

وقد قدر إنتاجه الابتدائي سنة 1998 بـ 1,69 مليون متر مكعب في اليوم ليرتفع إلى 3,9 مليون متر مكعب في اليوم .

حقل BED2 يقع غرب صحراء مصر ينتج حوالي 3,54 مليون متر مكعب يوميا.[1]

وحقل واكر ودرفيل Waker -Darfil ويقع شمال بور سعيد، وقد بدأ استغلاله سنة 1999 من طرف شركة مصر العالمية للنفط.

لقد تطور إنتاج مصر من 1,8 مليار متر مكعب سنة 1980 ليتضاعف أكثر من 14 مرة في سنة 2004 والذي قدر بـ 26,8 مليار متر مكعب.

و) تطور إنتاج الغاز الطبيعي لمنطقة آسيا الباسيفيك : تعتبر هذه المنطقة سوق تقليدي للغاز الطبيعي نظرا لتوفر عارضين وطالبين منذ فترة زمنية، وتشمل أهم الدول المستهلكة للغاز اليابان وكوريا إلى جانب إندونيسيا وماليزيا وبروسيا بصفتهم منتجين وعارضين للغاز الطبيعي .[2]

وقد حافظت تلك المنطقة على حصة إنتاجها بل وطورتها في السنوات السابقة، حيث استقرت نسبة مساهمتها في الإنتاج العالمي إلى 11,5 % (الفترة 1995-2004).

ولقد بلغ إنتاج تلك المنطقة في سنة 1980 إلى 69,2 مليار متر مكعب ليرتفع سنة 1984 إلى 96,6 مليار متر مكعب بنسبة تقدر بـ 39,6 %، وقد ساهم في هذا الارتفاع كل من إندونيسيا التي ارتفع إنتاجها من 18,5 مليار متر مكعب سنة 1980 إلى 29,4 مليار متر مكعب سنة 1984.

إلى جانب إنتاج ماليزيا الذي بدأ إنتاجها سنة 1984 بـ 7,5 متر مكعب .

أما الفترة التي بين (1985-1994) فقد شهدت تطورا ملحوظا من أجل الحفاظ على مكانة إنتاجها ، وفيها ارتفع منسوب إنتاجها من 106,3 مليار متر مكعب سنة 1985

[1]- سناء البنا ، أسامة نور الدين : "الغاز الطبيعي المضغوط CNG التجربة المصرية " ، مرجع سبق ذكره ، ص 18.
[2]- عبد العزيز العبد ا التركي (رئيس التحرير): "تقرير عن تطورات أسواق النفط والطاقة في اليابان وكوريا الجنوبية " مجلة النفط والتعاون العربي، مرجع سبق ذكره ، مجلد: 22 ، عدد: 98، سنة 2001، ص 131.

إلى 199,4 مليار متر مكعب سنة 1994 بزيادة قدرت بـ 87,6 % في ظرف عشرة سنوات ، وهذا لمواكبة نمو الإنتاج العالمي في هذه الفترة .

كما شهدت الفترة الممتدة بين (1995-2004) معدلات نمو في حجم الإنتاج لا يستهان بها إذ قدر إنتاجها من الغاز الطبيعي في سنة 1995 بـ 212,4 مليار متر مكعب ليرتفع بعد عـشر سـنوات إلى 323,2 مليار متر مكعب بمـعدل نمو قـدر بـ 52,16 % .

وقد ساهمت في ارتفاع هذا النمو، دخول وتطور إنتاج عدة دول منها الصين التي ارتفع معدل إنتاجها إلى نسبة 131,8 % لفترة عشر سنوات، إلى جانب الهند التي شهد إنتاجها نمو من 19,4 مليار متر مكعب سنة 1995 إلى 29,4 مليار متر مكعب إلى جانب ماليزيا التي ارتفع معدل نمو إنتاجها بـ 86,50 % لتاك الفترة، إذ بلغ سنة 2004 53,9 مليار متر مكعب بعدما كان يقدر في بداية الفترة 28,9 مليار متر مكعب

جدول رقم (2-9) تطور إنتاج بعض الدول لمنطقة آسيا الباسيفيك

للفترة (1995-2004)

الوحدة مليار متر مكعب

البلدان / الإنتاج	الصيـن	الهنـد	ماليزيا	جزر ميانمار	غيانا الجديدة	تيلندا
1995	**17,6**	19,4	28,9	1,5	14,6	10,4
2004	**40,8**	29,4	53,9	7,4	23,2	20,3
نسبة النمو%	**131,8**	51,54	86,50	393	58,90	95,19

SOURSE: British Petroleum: « statistical review of world energy ». June 2005, P24

المطلب الرابع : مكانة إنتاج الغاز الطبيعي في ميزانية الطاقة العالمية

1) أنواع مصادر الطاقة : يتمثل الإنتاج العالمي للطاقة عدة مصادر وتتمثل في:

أ) الوقود الأحفورية : وتشمل مختلف العناصر المتعلقة بهذه الوقود وهي : النفط الخام - بمختلف أنواعه وخصائصه المتعارف عليها في الأسواق - والغاز الطبيعي إلى جانب الفحم.

ب) الطاقة النووية : تستعمل الطاقة النووية في توليد الكهرباء بفضل مفاعلاتها التي انتشر استعمالها بعد الهزة السعرية النفطية لسنة 1973 الذي ارتفعت أسعاره في تلك الفترة واستعمل كسلاح من طرف الدول العربية . فما كان من الدول الصناعية إلا أن قدمت تحفيزات من أجل تطوير استعمال هذه الطاقة لضمان إمداداتها ، وهذا بتطوير الطاقات البديلة للنفط ، لكي لا تقع مرة أخرى تحت رحمة الدول المصدرة للنفط.

جـ) الطاقة الهيدروليكية : تستغل المصبات المائية والسدود في توليد الطاقة الكهربائية وخاصة في المناطق التي تتوفر فيها تلك الموارد.

إلى جانب حركة الرياح التي تستغل في إنتاج الطاقة التي تحرك زعانف التوربينان المولدة للطاقة، كما يعتمد على حركة المد والجزر البحار والمحيطات في توليد الطاقة.[1]

2) مساهمة الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي في إلا نتاج العالمي للطاقة : لقد تطور الإنتاج العالمي للطاقة بوتيرة متزايدة من سنة لأخرى، حيث بلغ الإنتاج العالمي للطاقة 6 687,10 مليون طن مكافئ نفط وهذا في سنة 1981 ، ليصل سنة 1990 أي بعد عشر سنوات إلى 8 172,12 مليون طن مكافئ نفط بمعدل نمو خلال عشر سنوات يقدر بـ 22,37 % وبمتوسط معدل نمو سنوي لتلك الفترة (1981-1990) بلغ 2,30 %.

[1]- صبيح ثابت : "دور مصادر الطاقة المتجددة في إستراتيجية تكامل التخطيط للطاقة " مجلة النفط والتعاون العربي، مرجع سبق ذكره ، مجلد: 19 ، عدد: 68، شتاء 1994، ص 70.

أما الفترة الثانية والممتدة لعشر سنوات (1991- 2000) فإن الإنتاج العالمي للطاقة لسنة 1991 قد بلغ 8 157,6 مليون طن مكافئ نفط، ليصل سنة 2000 إلى 9 114,83 مليون طن مكافئ نفط بنسبة زيادة بلغت 11,73 % ، وهذا بين 1991 – 2000 أي بمعدل نمو سنوي بلغ 1,11 %.

وفيما يتعلق بالفترة الممتدة من 2001 إلى 2004 فقد شهدت نمو بلغ معدله 11,06 % ، لأن الإنتاج العالمي للطاقة قد تطور من 9 257,2 مليون طن مكافئ نفط سنة 2001 إلى 10 281,10 مليون طن مكافئ نفط سنة 2004.

وقد قدر متوسط معدل النمو السنوي لهذه الفترة بـ 3,03 % سنويا.

وبصفة عامة فقد تطور الإنتاج العالمي للطاقة خلال 24 سنة الماضية من 6 678,10 مليون طن مكافئ نفط سنة 1981 إلى 10 281,10 مليون طن مكافئ نفط سنة 2004 أي بمعدل نمو بلغ 53,95 % ، وبمتوسط معدل نمو سنوي بلغ 1,91 %.

ومن خلال هذه المؤشرات لمعدلات النمو لإنتاج الطاقة العالمية بمختلف مصادرها فإن الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي واكب هذا التطور، وهذا النمو للإنتاج العالمي للطاقة من خلال المحافظة على نسبة مساهمته في الإنتاج بل وحتى التوسع في هذه النسبة، فقد ارتفعت نسبة مساهمته من 20 % سنة 1981 م إلى 24,22 % سنة 2001 ، لتنخفض قليلا سنة 2004 إلى 23,56 %.

أما بالنسبة للإنتاج العالمي للنفط الخام فقد انخفضت مساهمته في الإنتاج العالمي للطاقة من سنة لأخرى فحصته في الإنتاج العالمي للطاقة سنة 1981 بلغت نسبة 43,58 % لتنخفض إلى 37,62 % سنة 2004.

أما بالنسبة للإنتاج العالمي للفحم فقد حافظ على معدلات مساهمته في الإنتاج العالمي للطاقة ليستقر في حدود 26 % خلال الفترة الممتدة بين (1981-2004) والجدول (2-10) يوضح ذلك.[1]

---

[1] - د. حسن عبد الله :" مستقبل النفط العربي " مركز دراسات الوحدة العربية ، لبنان ، نوفمبر 2000، ص 159.

الجدول رقم (2-10) مساهمة الوقود الأحفورية في الإنتاج العالمي للطاقة للفترة (1981-2004)

(الوحدة مليون طن مكافئ نفط)

السنوات / أنواع الوقود	1981	1985	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004
الغاز الطبيعي	1335,90	1508,90	1800,00	1927,50	2189,90	2241,80	2278,00	2355,40	2422,40
النفط	2910,00	2792,09	3170,62	3282,00	3614,03	3597,70	3575,20	3702,90	3867,90
الفحم	1848,50	2087,90	2253,80	2218,20	2112,40	2227,00	2359,20	2548,70	2732,10
مجموع الطاقة الأحفورية	6094,40	6388,89	7224,42	7427,70	7916,33	8066,50	8212,40	8607,00	9022,40
الطاقة النووية	189,20	335,30	453,20	526,10	584,50	600,90	611,00	598,20	624,30
الطاقة الهيدروليكية	394,50	453,50	494,50	568,70	614,00	589,80	601,00	604,10	634,40
مجموع الطاقات الأخرى	583,70	788,80	947,70	1094,80	1198,50	1190,70	1212,00	1202,30	1258,70
مجموع إنتاج الطاقة	11436,60	12057,68	13596,54	14022,70	14841,26	15081,90	15358,80	16060,90	16881,10

SOURSE: British Petroleum: « statistical review of world energy ». June 2005, P38.

3) مقارنة الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي بالإنتاج العالمي للنفط الخام : بالاعتماد على معطيات الجدول السابق رقم (2-11) والمتعلق بالإنتاج العالمي للطاقة للفترة التي بين (1981-2004) فإننا عند مقارنتنا لحجم الإنتاج العالمي للنفط الخام بحجم الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي نلاحظ تطورا من سنة لأخرى وهذا أدى إلى التقارب من حيث الحجم ، فقد بلغت نسبة الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي من الإنتاج العالمي للنفط الخام سنة 1981 45,91 % لتصل خلال عشر سنوات أي 1990 إلى77, 56 %.

وفي الفترة الممتدة بين (1991-2000) وصل الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي في تقاربه من الإنتاج العالمي للنفط إلى نسبة 60,59 % سنة 2000 بعدما كانت هذه النسبة تقدر بـ 56,77 % سنة 1991م ، كما واصلت هذه النسبة نموها لتصل سنة 2004 إلى 62,63 %. كما نرى جليا وبوضوح في الشكلين رقم (2-4) و(2-5) ، والجدول رقم (2-11) المتعلقان بمعدل التقارب بين حجم الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي وحجم الإنتاج العالمي لكل من النفط الخام والفحم.

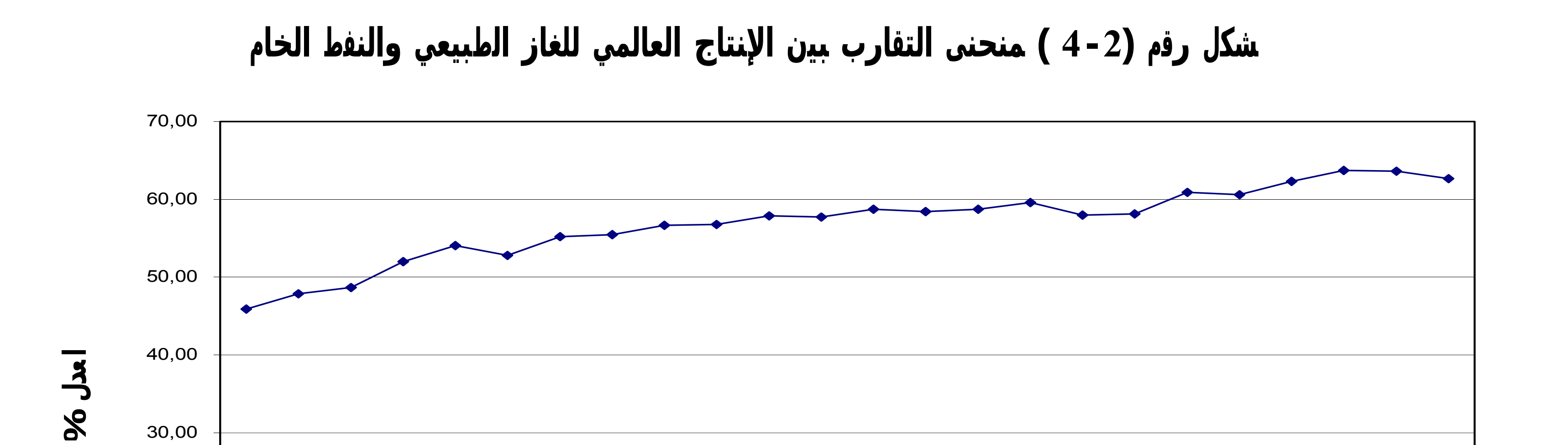
جدول رقم (2-11) معدل التقارب بين الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي وإنتاج النفط الخام والفحم

(الوحدة مليون طن مكافئ نفط)

السنوات / الإنتاج	1981	1985	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004
البترول	2910,00	2792,09	3170,62	3282,00	3614,03	3597,70	3575,20	3702,90	3867,90
الفحم	1848,50	2087,90	2253,80	2218,20	2112,40	2227,00	2359,20	2548,70	2732,10
الغاز الطبيعي	1335,90	1508,90	1800,00	1927,50	2189,90	2241,80	2278,00	2355,40	2422,40
معدل تقـارب الغاز الطبيعي بالنفط	45,91	54,04	56,77	58,73	60,59	62,31	63,72	63,61	62,63
معدل تقـارب الغاز الطبيعي بالفحم	72,27	72,27	79,87	86,89	103,67	100,66	96,56	92,42	88,66

SOURSE: British Petroleum: « statistical review of world energy ». June 2005, PP22,42.

شكل رقم (2-4) منحنى التقارب بين الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي والنفط الخام



SOURSE: British Petroleum: « statistical review of world energy ». June 2005, PP5,22.

4) مقارنة الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي بالإنتاج العالمي الفحم : لقد حافظ الفحم على حصته من الإنتاج العالمي للطاقة خلال خمسة وعشرون سنة دون ارتفاع .

وإذا قارنا معدل أو نسبة التقارب بين الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي والإنتاج العالمي للفحم فإننا نلاحظ أن وتيرة تطوره هامة جدا.

فقد بلغ سنة 1981 معدل الإنتاج إلى 72,27 % ليصل بعد عشر سنوات إلى 79,87 % .

وقد واصل الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي تقاربه بالإنتاج العالمي للفحم حيث بلغ سنة 1991 هذا المعدل 83,63 % ليتجاوزه في سنتي 2000 و2001 إلى 103,67 % و100,66 % على التوالي، كما يوضح شكل رقم (2-5) .

شكل رقم (2-5) منحنى تقارب الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي بالإنتاج العالمي للفحم

معدل التقارب %

120,00
100,00
80,00
60,00
40,00
20,00
0,00

1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004

السنوات

SOURSE: British Petroleum: « statistical review of world energy ». June 2005, PP22,32.

المبحث الثالث: الاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي

بعد القيام بالعملية الإنتاجية للغاز الطبيعي ونقل هذا المنتوج، تأتي عملية استهلاكه من طرف مختلف القطاعات، كالقطاع المنزلي والذي يعتبر استهلاكه استهلاكا نهائيا، أو قطاع الصناعات الكيماوية البتروكيماوية أو لتوليد الكهرباء.

ولقد نمى استهلاك الغاز الطبيعي في السنوات الأخيرة، وذلك بفضل التطور التكنولوجي الذي ساعد في التغلب على مشاكل عديدة في صناعة الغاز الطبيعي خاصة في مجال النقل وفي توسيع استعماله.

ونقصد باستهلاك الغاز الطبيعي كل كميات الإنتاج المسوق للاستهلاك في مختلف فروع الصناعات، وأهمها إنتاج الطاقة الكهربائية، صناعة البتروكيمياوية على اعتبار أن الغاز الطبيعي وقود ولقيم لهذه الصناعة إلى جانب الاستهلاك المنزلي والقطاعات الأخرى.

ويساوي الاستهلاك النهائي للغاز الطبيعي لبلد ما كمية إنتاج السوق زائد كمية الوردات من الغاز الطبيعي ناقص الصادرات منه.[1]

المطلب الأول: الاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي لسنة 2004

قدّر الاستهلاك العالمي للغاز سنة 2004 بـ 689,3 2 مليار متر مكعب بنسبة زيادة قدرها 3,3 % عن استهلاك سنة 2003، وقد ساهمت دول القارة الأوروبية بحصة الأسد في حجم الاستهلاك العالمي، تليها دول قارة أمريكا الشمالية ثم دول قارة آسيا الباسيفيك، ثم دول الشرق الأوسط وباقي دول قارة أمريكا الوسطى والجنوبية وأخيرا دول القارة الإفريقية .

[1]MARIC FRANÇOISE CHABRELIE, GUY MAISONNIER « Le gaz Naturel dans le monde édition 1998 ». Op.cit .P57.

1) أهم الدول المستهلكة للغاز الطبيعي في العالم 2004 : هناك عدة دول تساهم في حجم الاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي كما يوضح الجدول رقم (2-12)

جدول رقم (2-12) **أهم عشر دول المستهلكة للغاز (2000-2004)**

مليار متر مكعب

السنوات / الدول	2000	2001	2002	2003	2004
الولايات المتحدة الأمريكية	669,7	641,4	661,6	645,3	646,7
روسيا الفديراليا	377,2	372,7	388,9	392,9	402,1
المملكة المتحدة	96,8	96,3	95,1	95,4	98,0
كندا	83,0	82,8	85,6	92,2	89,5
إيران	62,9	70,2	79,2	82,9	87,1
ألمانيا	79,5	82,9	82,6	85,5	85,9
إيطاليا	64,9	65,0	64,6	70,7	73,3
أكرانيا	73,1	70,9	65,0	71,2	70,7
اليابان	76,2	79,0	71,9	76,5	72,2
المملكة العربية السعودية	49,8	53,7	56,7	60,1	64,0
باقي دول العالم	805,2	850,6	884,8	930,8	999,8
الاستهلاك العالمي	2438,3	2465,5	2536,0	2603,5	2689,3

SOURSE: British Petroleum: « statistical review of world energy ». June 2005, P38.

أ) الولايات المتحدة الأمريكية : بلغ استهلاكها من الغاز الطبيعي سنة 2004 646,7 مليار متر مكعب، حيث تمثل هذه الكمية نسبة 24 % من الاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي.

ب) روسيـا : قدر استهلاك روسيا للغاز الطبيعي لسنة 2004 بـ 402,1 مليار متر مكعب فهي تساهم بنسبة 15 % من الاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي وتعتبر ثاني مستهلك بعد الولايات المتحدة الأمريكية.

جـ) المملكة المتحدة : مَثّل استهلاكها من الغاز الطبيعي لسنة 2004 نسبة 3,6 % من الاستهلاك العالمي إذ بلغ هذا الاستهلاك 98 مليار متر مكعب.

د) كنـدا : تحتل كندا المرتبة الرابعة عالميا، إذ قُدّر استهلاكها للغاز الطبيعي لسنة 2004 بـ 89,4 مليار متر مكعب، وهي بذلك ساهمت بنسبة 3,3 % من الاستهلاك العالمي.

هـ) إيـران : يمثل حجم استهلاك إيران للغاز الطبيعي حجم 87,1 مليار متر مكعب، فهو إذن يقترب من حجم استهلاك كندا لسنة 2004، إذ يمثل تقريبا نسبة 3,2 % من الاستهلاك العالمي.

و) ألمانيـا : قدر استهلاك ألمانيا للغاز الطبيعي سنة 2004 85,9 مليار متر مكعب، وهذه الكمية تقترب من حجم استهلاك كندا في نفس السنة.

ز) إيطاليـا : تحتل إيطاليا المرتبة السادسة عالميا من حيث الاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي، إذ قدر استهلاكها سنة 2004 بـ 73,3 مليار متر مكعب.

ح) اليابـان : بلغ استهلاك اليابان 72,2 مليار متر مكعب لسنة 2004، فهي تقترب كثيرا من حجم استهلاك إيطاليا في نفس السنة.

ط) أوكرانيا : تحتل أوكرانيا المرتبة السادسة عالميا في استهلاك الغاز الطبيعي لسنة 2004، إذ قدر استهلاكها بـ 70,7 مليار متر مكعب، فهي تمثل نسبة 2,6 % من الاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي.

ك) المملكة العربية السعودية : ساهمت المملكة العربية السعودية بنسبة 2,4 % من الاستهلاك العالي للغاز الطبيعي سنة 2004.

ل) أوزبكستان : بلغ حجم استهلاك أوزبكستان للغاز الطبيعي 49,3 مليار متر مكعب لسنة 2004 ، وهذا بنسبة 1,8 % من الاستهلاك العالمي.

م) فرنسـا : ساهم استهلاك فرنسا للغاز الطبيعي بنسبة 1,7 % من الاستهلاك العالمي، حيث بلغ حجم استهلاكها 44,7 مليار متر مكعب.

ن) هولنـدا : قدر استهلاك هولندا سنة 2004 بـ43,5 مليار متر مكعب بنسبة مساهمة في الإنتاج العالمي قدرت بـ 1.6 %.

المطلب الثاني : الاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي للفترة الممتدة بين (1980-2004)

1) تطور الاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي للفترة الممتدة بين (1980-2004)

في سنة 1980 بلغ حجم الاستهلاك العالمي من الغاز الطبيعي 1452,4 مليار متر مكعب، ليرتفع سنة 2004 إلى 689,3 2 مليار متر مكعب بنسبة زيادة تقدر بـ 85,16 % ، وهذا في فترة خمسة وعشرون سنة. وقد بلغ متوسط التطور السنوي للاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي لتلك الفترة نسبة 2,62 % سنويا.

كما شهدت سنة 1984 قفزة نوعية من الاستهلاك العالمي ،إذ بلغت نسبة التطور 8,83 % مقارنة بنسبة 1983، حيث قدر الاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي سنة 1983 بـ 489,6 1 مليار متر مكعب ليرتفع سنة 1984 إلى 621,2 1 مليار متر مكعب.

كما شهدت أيضا سنة 1987 تطورا ملحوظا في حجم الاستهلاك العالمي، إذ بلغ 1 776,7 مليار متر مكعب ، بعدما كان 1 691,4 مليار متر مكعب في سنة 1986 ، وهذا بنسبة زيادة تقدر بـ 5,04 %.

وفي سنة 1989 تطور حجم الاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي بشكل ملحوظ إذ بلغ 1948,8 مليار متر مكعب بنسبة تطور قدرة بـ 4,81 % مقارنة بسنة 1988.

وبصفة عامة فقد شهدت فترة التي بين (1987 –1989) تطورا ملحوظا وملفتا للنظر فيما يخص حجم الاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي.

أما في سنة 1996 فقد تطور الاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي بنسبة 4,94 % مقارنـة بسـنة 1995، إذ بلغ الاستهلاك العالمي للغاز في السـنة سـالفة الذكـر 2 153,6 مليار متر مكعب ليرتفع سنة 1996 إلى2 259,9 مليار متر مكعب بنسبة زيادة تقدر بـ 4,94 %.

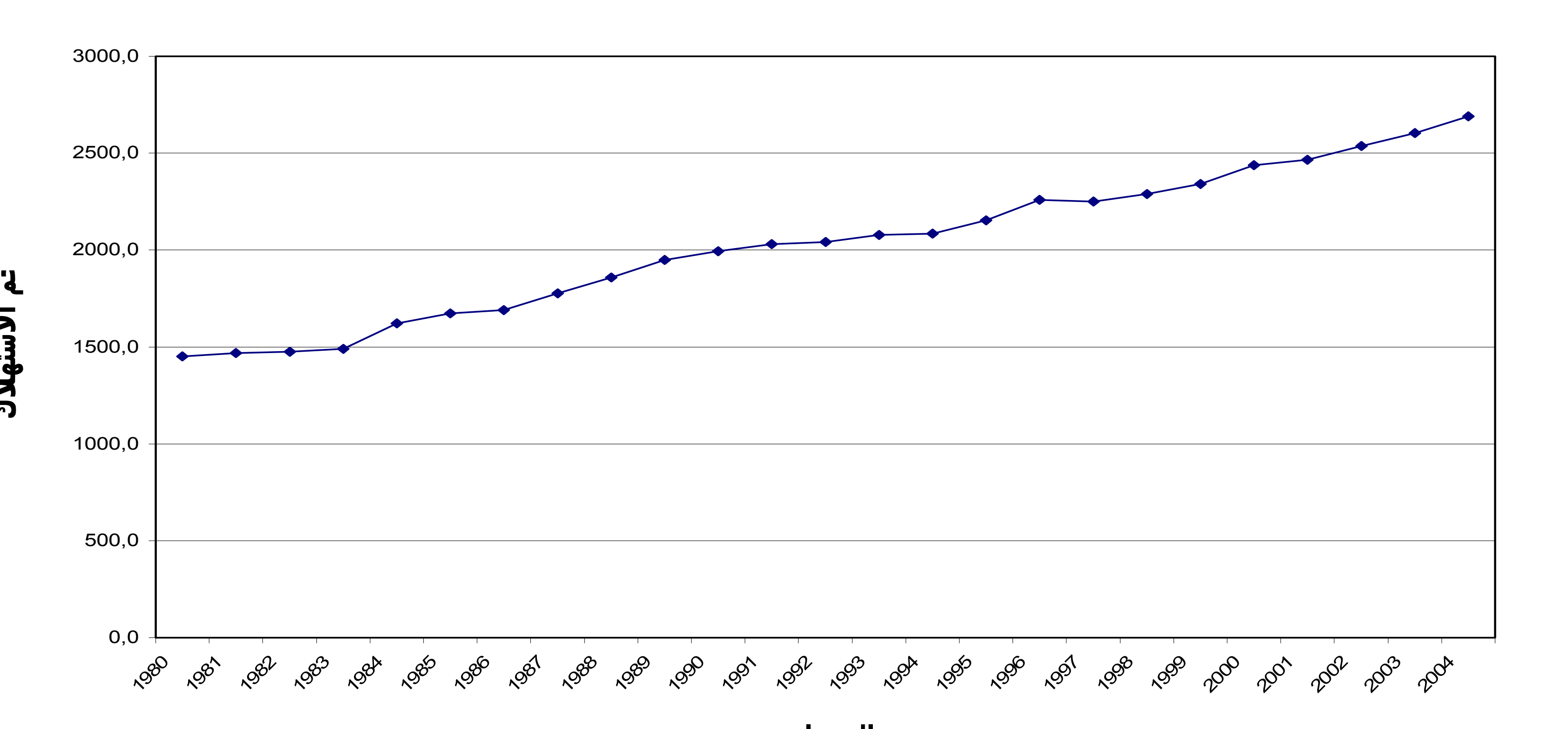
والملاحظ يرى أن فترة عشر سنوات الأولى لدراستنا (1980-1990) قد شهدت استهلاكا قدر بـ 37,27 % بين بداية ونهاية الفترة، حيث قدر الاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي لسنة 1980 بـ 1 452,4 مليار متر مكعب ليرتفع إلى 1 993,8 مليار متر مكعب.

أما الفترة الثانية للعشر سنوات الثانية (1991-2000) فقد استمر فيها نمو الاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي، إذ بلغ حجم الاستهلاك في بداية الفترة 2 031,4 مليار متر مكعب ليرتفع سنة 2000 إلى 2 438,3 مليار متر مكعب بنسبة بزيادة تقدر بـ 20 % خلال عشر سنوات.

وفيما يخـص الفـترة الثالثة - أربـعة سـنوات الأخـيرة - والممتدة بين (2001-2004) فإن حجم الاستهلاك العالمي في بداية الفترة قد قدر بـ 2 465,5 مليار متر مكعب ليرتفع إلى 2 689,3 في سنة 2004، أي بنسبة زيادة تقدر بـ 9,07 %. ويوضح ذلك شكل رقم (2-6) :

شكل رقم (2-6) منحنى تطور الاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي للفترة (1980- 2004)

الوحدة مليار متر مكعب



SOURSE: British Petroleum: « statistical review of world energy ». June 2005, P23.

2) تطور الاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي حسب المناطق الجغرافية بين (1980-2004) :

لقد تم اعتماد نفس التقسيم الذي اعتمد في المباحث السابقة، وهو تقسيم العالم إلى مناطق جغرافية في ـ الاحتياط والإنتاج العالمي ـ، وهذه المناطق هي:

أ) منطقة شمال القارة الأمريكية.

ب) منطقة وسط جنوب القارة الأمريكية.

ج) منطقة القارة الأوروبية.

د) منطقة الشرق الأوسط (جميع الدول العربية الآسيوية وإيران).

ه) منطقة القارة الأفريقية.

و) منطقة آسيا الباسيفيك.

أ) تطور استهلاك الغاز الطبيعي لمنطقة شمال القارة الأمريكية : تحتل هذه المنطقة المرتبة الثانية في حجم الاستهلاك العالمي بعد القارة الأوروبية، وهذا حسب المعطيات الإحصائية لسنة 2004.

فهي تعتبر من أهم مناطق الاستهلاك في العالم ، فقد بلغ استهلاكها 644,5 مليار متر مكعب في سنة 1980 ، ليرتفع إلى 784,3 مليار متر مكعب في سنة 2004 بنسبة زيادة تقدر بـ 21,69 % خلال خمسة وعشرون سنة ، أي بمتوسط نمو سنوي يقدر بـ 0,89 % لكل سنة.[1]

ففي الفترة التي بين (1980-1989) تطور الاستهلاك - بشكل ملحوظ - من 644,5 مليار متر مكعب ليرتفع إلى 646,2 مليار متر مكعب بمعدل نمو بلغ 0,26 % خلال عشر سنوات.

---

[1] - George .H Lawrance, president amirican gaz association « Natural Gaz: key to U.S growth».Revue de l'énergie. Op.cit P 470.

أما الفترة الممتدة بين (1990-1999) فقد نمى الاستهلاك من 644,4 مليار متر مكعب إلى 764,8 مليار متر مكعب بمعدل نمو بلغ 18,31 %.

وفي ما يخص الفترة التي بين (2000-2004) فقد قفز استهلاك المنطقة من 791,2 مليار متر مكعب إلى 784,3 مليار متر مكعب ، بمعدل نمو بلغ 0,87 %.

إن تطور المناطق الأخرى بعد الثمانينيات أدى إلى تراجع حصة استهلاك منطقة أمريكا الشمالية من الاستهلاك العالمي ، كما يوضح الجدول رقم **(2-13).**

جدول رقم (2-13) الاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي حسب المناطق الجغرافيةللفترة (1980-2004)

(الوحدة مليار متر مكعب)

السنوات / الدول	1980	1985	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004
منطقة أمريكا الشمالية	644,5	584,4	646,4	746,3	791,2	763,2	789,9	783,3	784,3
منطقة أمريكا الوسطى والجنوبية	34,9	46,0	58,4	73,1	94,0	99,1	100,7	105,8	117,9
منطقة أوربا	648,5	841,2	994,2	929,4	1012,9	1025,7	1041,5	1074,9	1108,5
منطقة الشرق الأوسط	35,3	60,5	97,5	141,8	185,4	199,4	215,1	226,1	242,2
منطقة إفريقيا	18,5	28,1	38,1	44,8	55,2	59,1	61,7	66,7	68,6
منطقة أسيا الباسيفيك	70,7	112,2	159,2	218,1	299,7	319,0	327,1	346,8	367,7
المجموع	1452,4	1672,4	1993,8	2153,5	2438,4	2465,5	2536,0	2603,6	2689,2

SOURSE: British Petroleum: « statistical review of world energy ». June 2005, P23.

في سنة 1980 بلغت نسبة مساهمة منطقة أمريكا الشمالية في الاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي 44,4 % لتنخفض سنة 1989 إلى 33,2 % ، وهذا راجع لنمو الاستهلاك العالمي بمعدل أكبر من معدلات نمو استهلاك المنطقة .

وفي سنة 1990 بلغت هذه النسبة 32,4 % لتستقر في تلك الحدود إلى غاية سنة 1999 حيث قدرت النسبة بـ 32,7 %.

أما نسبة مساهمة المنطقة في الاستهلاك العالمي للفترة الممتدة بين (2000-2004) فقد انخفضت تلك النسبة من 32,4 % سنة 2000 إلى 29,2 % سنة 2004.

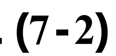
وبصفة عامة تعتبر منطقة شمال أمريكا أهم المناطق استهلاكا للغاز الطبيعي، فهي تضم أهم الدول المستهلكة للغاز الطبيعي والمتمثلة في الولايات المتحدة الأمريكية وكندا والمكسيك.

ب) تطور استهلاك الغاز الطبيعي لمنطقة القارة الأوروبية : للقارة الأوربية مكانة هامة في الاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي، إذ تحتل الرتبة الأولى عالميا في حجم مساهمتها في استهلاك هذه المادة.

ففي سنة 1980 بلغ استهلاكها للغاز الطبيعي 648,5 مليار متر مكعب ليرتفع سنة 2004 أي بعد أربع وعشرون سنة إلى 108,5 1 مليار متر مكعب بنسبة زيادة تقدر بـ 70,9 %.

وقد قدر متوسط معدل النمو السنوي لاستهلاك القارة لفترة خمسة وعشرون سنة بـ 2,2 % سنويا. كما يوضح الشكل رقم (2-7)

الشكل رقم (2-7) تطور استهلاك منطقة القارة الأوربية للغاز الطبيعي



جم الاستهلاك

1200,0
1000,0
800,0
600,0
400,0
200,0
0,0

1980 1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004

السنوات

SOURSE: British Petroleum: « statistical review of world energy ». June 2005, P23.

إن تطور استهلاك المنطقة للفترة التي بين (1980-1989) شهد نموا متواصلا بلغ 648,5 مليار متر مكعب في سنة 1980 ، ليرتفع سنة 1989 إلى 960,9 مليار متر مكعب بمعدل نمو بلغ خلال العشر سنوات 48,17 %.

أما الفترة الممتدة بين (1990-1999) فقد بلغ استهلاك المنطقة 994,4 مليار متر مكعب في سنة 1990 ليسجل سنة 1999 تراجعا طفيفا جدا حيث بلغ الاستهلاك 981,3 مليار متر مكعب.

وفي الخمس سنوات الماضية (2000-2004) بلغ استهلاك المنطقة من الغاز الطبيعي 1 012,9 مليار متر مكعب، ليرتفع إلى 1 108,5 مليار متر مكعب بنسبة زيادة قدرت بـ 9,44 %.

ومن هذا كله نلاحظ أن مساهمة المنطقة في الاستهلاك العالمي للغاز تعتبر كبيرة، حيث تحتل المرتبة الأولى في حجم مساهمتها في الاستهلاك العالمي للفترة التي بين (1980-2004).

فالمعدل السنوي لحجم مساهـمة المنطقة في الاستهلاك العالمي في هذه الفترة عرف تذبذبا صعودا ونزولا بوتيرة ضعيفة، حيث بلغ هذا المعدل 44,7 % سنة 1980 ، ليرتفع سنة 1985 إلى 50,3 % ، ويصل في سنة 1990 إلى 49,9 %، غير أن متوسط المعدل السنوي لهذه المساهمة في هذه الفترة بلغ 45,73 %.

وتضم المنطقة أهم الدول المستهلكة للغاز في العالم وهي : روسيا الاتحادية، المملكة المتحدة، ألمانيا، إيطاليا، أوكرانيا، ايزبكستان، فرنسا وهولندا .[1]

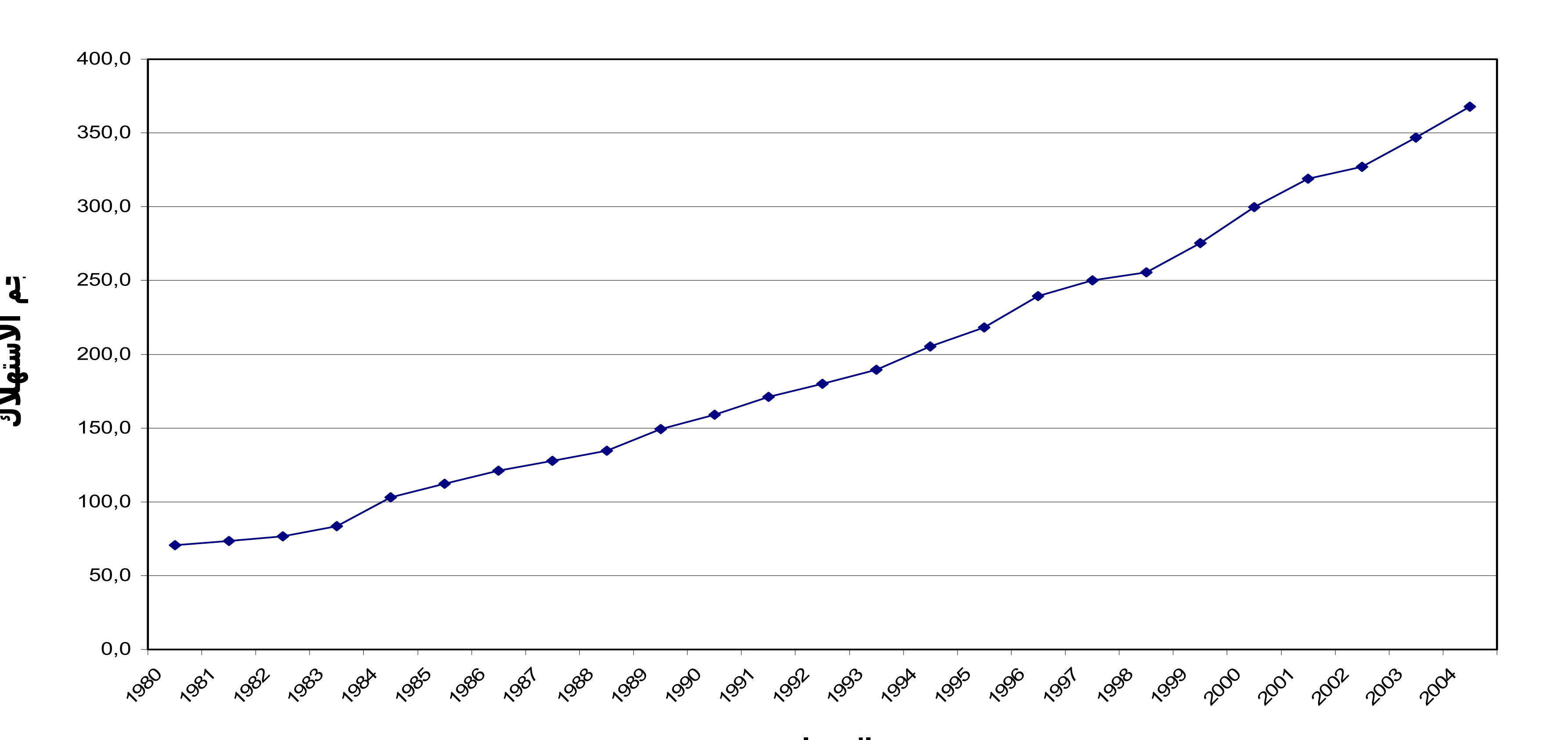
جـ) تطور استهلاك الغاز الطبيعي لمنطقة آسيا الباسيفيك : تحتل هذه المنطقة الدرجة الثالثة عالميا من حيث حجم مساهمتها في الاستهلاك العالمي. ففي سنة 1980 بلغ حجم استهلاكها 70,7 مليار متر مكعب ، ليرتفع سنة 2004 إلى 367,7 مليار متر

[1] - Sir DENIS « the future for gaz in Britain » revue de l'énergie .Op.cit n° :366, 1984, P481.

مكعب بنسبة زيادة تقدر بـ 420 % أي أن الاستهلاك تضاعف خلال الخمسة والعشرون سنة بـ 4,2 مرة مقارنة بسنة 1980 .

وتعتبر سنة 1984 نقطة تحول هامة في تطور حجم الاستهلاك لتلك المنطقة، فقد بلغ هذا التطور نسبة 23,18 % مقارنة بنسبة 1983 كما سيتضح لنا في الشكل رقم (2-8).

شكل رقم (2-8) منحنى تطور استهلاك الغاز الطبيعي آسيا الباسيفيك للفترة (1980-2004)



SOURSE: British Petroleum: « statistical review of world energy ». June 2005, P24.

وقد قدر متوسط معدل النمو السنوي لاستهلاك المنطقة من الغاز الطبيعي فيما بين (1980-2004) بـ 6,89 % سنويا.

فقد شهدت هذه الفترة نمو في حجم استهلاك المنطقة، حيث قدر في سنة 1980 بـ 70,7 مليار متر مكعب ، ليرتفع في ظرف عشر سنوات إلى 149,4 مليار متر مكعب بمعدل زيادة قدر بـ 111,3 %.

أما في الفترة الثانية والتي هي بين (1990-1999) فقد استمر النمو، حيث بلغ استهلاك المنطقة 159,2 مليار متر مكعب في سنة 1990 ، ليرتفع إلى 275.3 مليار متر مكعب سنة 1999 بمعدل زيادة بلغ 72,9 %.

أما السنوات الخمسة الأخيرة (2000-2004) فقد تطور فيها استهلاك المنطقة من 299,7 مليار متر مكعب إلى 367,7 مليار متر مكعب بمعدل زيادة قـدرت بـ 22,69 % .

وأهم الدول المستهلكة للغاز الطبيعي لهذه المنطقة هي : اليابان التي تعتبر خامس دولة[1] من حيث حجم استهلاكها للغاز الطبيعي لسنة 2004، إلى جانب الصين وإندونيسيا والهند وماليزيا وكوريا الجنوبية وتايلاند وتايوان واستراليا.

د) تطور استهلاك الغاز الطبيعي لمنطقة أمريكا الوسطى والجنوبية : على الرغم من ضعف استهلاك الغاز الطبيعي في المنطقة إلا أنها تضم بعض الدول التي لها إمكانيات هائلة من ناحية التوسع في استهلاك هذه المادة الحيوية، نظرا للخبرة التي تتمتع بها في هذا المجال.

ومن أهم هذه الدول دولة الأرجنتين، فنزويلا، البرازيل، والبيرو.[2]

[1] - YOSHIMITSU SHIBASAKI :« Japanese natural gaz policy ». Revue de l'énergie n°366.P473.

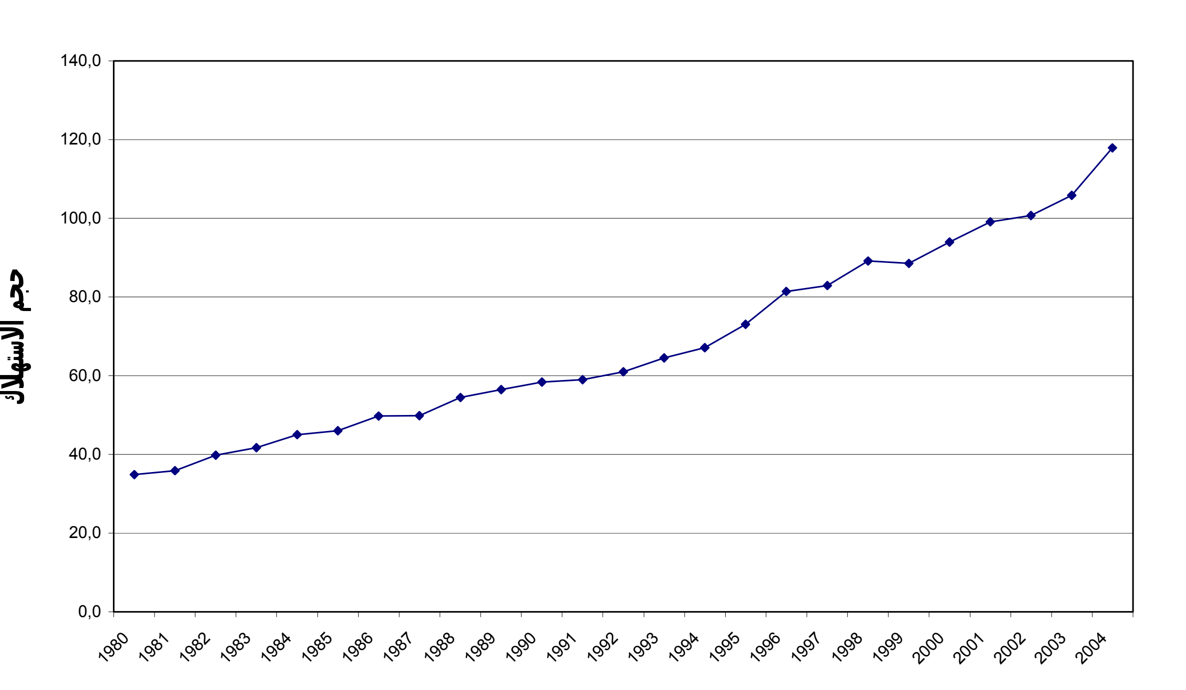
[2] - Jean marie martin : « Consommation mondial d'énergie en 1999 » Revue d'énergie n°518,Juillet –Août 2000, P352.

ولقد ساهمت هذه المنطقة بـ 4,4 % في الاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي لسنة 2004.

حيث بلغ في سنة 1980 استهلاك المنطقة 34,9 مليار متر مكعب ، ليرتفع سنة 2004 إلى 117,9 مليار متر مكعب بنسبة زيادة تقدر بـ 237,8 % ، وهذا خلال الأربعة والعشرون سنة، كما يوضح الشكل رقم (2-9) .

منحنى رقم (2-9) تطور الاستهلاك الغاز الطبيعي

لمنطقة أمريكا الوسطى والجنوبية



SOURSE: British Petroleum: « statistical review of world energy ». June 2005, P24.

كما قدر متوسط معدل النمو السنوي خلال هذه الفترة بـ 5,26 % متر سنويا.

فقد شهد استهلاك الغاز الطبيعي لهذه المنطقة خلال العشر سنوات الأولى من فترة دراستنا تطورا ملحوظا، حيث نجد أنه في سنة 1980 بلغ حجم الاستهلاك 34,9 مليار متر مكعب، ليرتفع سنة 1989 إلى 56,5 مليار متر مكعب، أي بمعدل نمو بلغ 61,90 % خلال تلك الفترة وهذا بفضل ارتفاع حجم الاستهلاك لكل من دولة الأرجنتين وفنزويلا.

وقد استمر هذا النمو في الاستهلاك خلال (1990-1999)، حيث ارتفع استهلاك المنطقة من 58,4 مليار متر مكعب إلى 88,5 مليار متر مكعب بمعدل نمو بلغ 51,54 % إبان تلك الفترة.

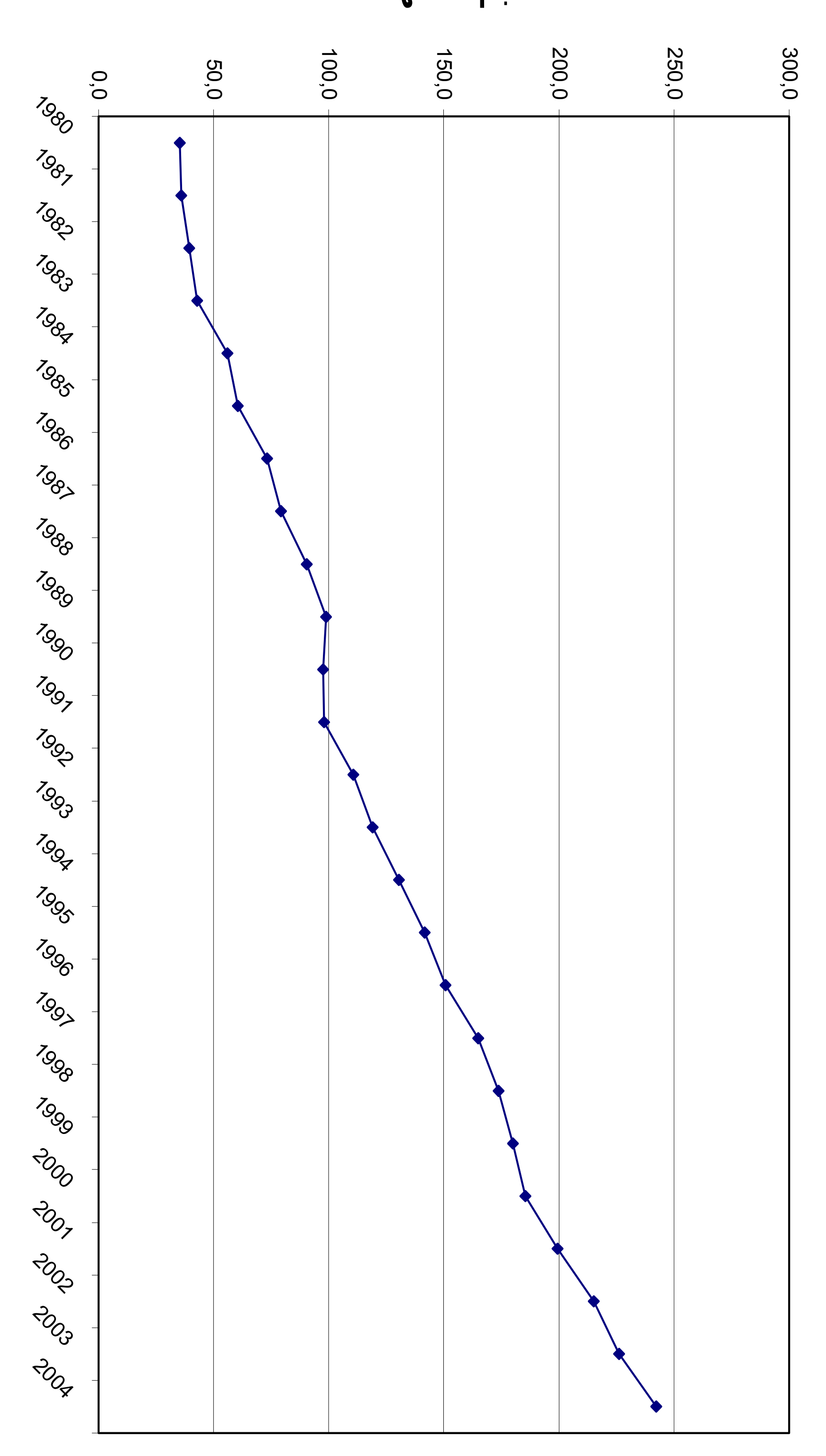
كما أن المنطقة استمر نمو استهلاكها للغاز الطبيعي خلال الخمسة سنوات الأخيرة (2000-2004) بمعدل بلغ 25,42 %، أين ارتفع الاستهلاك من 94 مليار متر مكعب إلى 117,9 مليار متر مكعب.

هـ) تطور استهلاك الغاز الطبيعي لمنطقة الشرق الأوسط : بلغ استهلاك منطقة الشرق الأوسط من الغاز الطبيعي سنة 1980 إلى 35,3 مليار متر مكعب، ليرتفع خلال الخمسة وعشرين سنة تسعة مرات تقريبا إذ ارتفع سنة 2004 إلى 242,2 مليار متر مكعب[1] .

إن تطور استهلاك الغاز الطبيعي لهذه المنطقة خلال الفترة التي بين (1980 – 2004) مهم مقارنة بالمناطق الأخرى كما يوضح الشكل رقم (2-10) .

[1]- د. عبد الوهاب بن صادق :" الغاز الحيوي استثمار جديد في دول الخليج العربي " مجلة أخبار النفط والصناعة ، وزارة النفط والثروة المعدنية ، أبو ظبي ، 29.

منحنى رقم (2-10) تطور الاستهلاك الغاز الطبيعي لمنطقة الشرق الأوسط



SOURSE: British Petroleum: « statistical review of world energy ». June 2005, P24.

ونجد أن الاستهلاك قد ارتفع فيها بمعدل كبير نظرا للارتفاع في حجم الاحتياطات في الآونة الأخيرة وقيام عدة دول من هذه المنطقة باستثمارات في قطاع صناعة الغاز والتوجه نحو استغلال احتياطاتها الهامة، مما أثر في رفع معدلات الاستهلاك خاصة في الصناعة البتروكيماوية وإنتاج الكهرباء.

وتعتبر إيران والمملكة العربية السعودية من الدول العشرة الأولى في الترتيب العالمي من حيث استهلاكها للغاز الطبيعي، كما أن لدولة قطر مستقبل واعد في مجال استهلاك الغاز الطبيعي خاصة في الصناعة البتروكيماوية وإنتاج الكهرباء إلى جانب تطور طاقاتها في مجال تسييل الغاز الطبيعي.[1]

فقد نمى استهلاكها في سنة 2004 بنسبة 24 % عما كان عليه في السنة السابقة.

فمن خلال الجدول السابق رقم (2-13) نلاحظ مدى تطور نسب مساهمة هذه المنطقة في الاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي من سنة لأخرى، فقد كانت هذه المساهمة لا تتجاوز نسبة 2,4 سنة 1980 لترتفع في سنة 2004 إلى 9 %**.**

و) تطور استهلاك الغاز الطبيعي لمنطقة إفريقيا : على الرغم من الاحتياطات الهامة للغاز الطبيعي لهذه المنطقة، إلا أن حجم الاستهلاك ضعيف، ويتركز أساسا في دولتين هما : الجزائر ومصر.

فحجم استهلاك هذه المنطقة سنة 2004 لا يمثل سوى 2,6 % من حجم الاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي لنفس السنة.

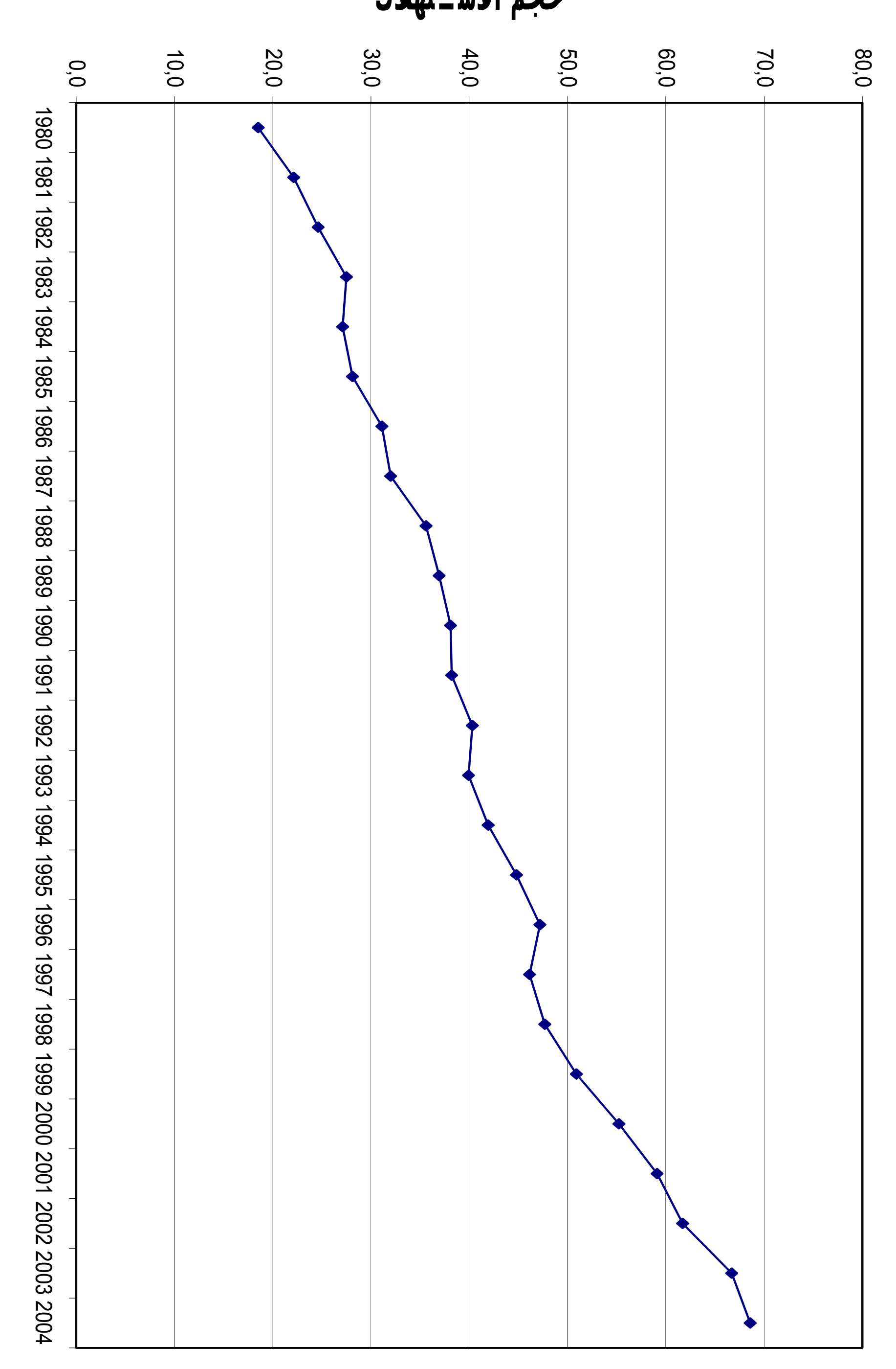
وقد بلغ الاستهلاك الإجمالي للغاز الطبيعي لهذه المنطقة 68,6 مليار متر مكعب في سنة 2004 أي بمعدل زيادة قدر بـ 270,8 % مقارنة بسنة 1980 التي بلغ حجم الاستهلاك فيها 18,5 مليار متر مكعب.

وقد قدر متوسط معدل التطور السنوي للاستهلاك للفترة التي بين (1980-2004) 5,5 % سنويا. والشكل رقم (2-11) يوضح ذلك.

---

[1]- بول ستيفنز : "الطاقة في الخليج تحديات وتهديدات " مركز الإمارات للدراسات والبحوث الإستراتيجية ، أبو ظبي، 1997، ص 189.

منحنى رقم (2-11) تطور استهلاك الغاز الطبيعي لمنطقة إفريقيا



SOURSE: British Petroleum: « statistical review of world energy ». June 2005, P24.

وإذا تتبعنا تطور استهلاك هذه المنطقة في الفترة الممتدة بين (1980-1989)، نلحظ أنه قد شهد نموا بلغت نسبته 99,46 % خلال العشر سنوات، حيث قدر استهلاك

الغاز الطبيعي بـ 18,5 مليار متر مكعب في سنة 1980 ، ليرتفع سنة 1989 إلى 36,9 مليار متر مكعب.

أما الفترة الثانية والممتدة بين (1990-1999) فقد واصل استهلاك الغاز تطوره، حيث بلغ معدل هذا النمو خلال العشر سنوات 33,60 % ، فقد كان الاستهلاك يبلغ 38,1 مليار متر مكعب في سنة 1990 ، ليرتفع إلى 50,9 مليار متر مكعب في سنة 1999.

أما بالنسبة للفترة الثالثة والمتمثلة في خمس سنوات الأخيرة فإن الاستهلاك في المنطقة قد بلغ 55,2 مليار متر مكعب في سنة 2000 ، ليرتفع إلى 68,6 مليار متر مكعب سنة 2004 أي بمعدل نمو بلغ 24,27 %.

المطلب الثالث : مكانة استهلاك الغاز الطبيعي في ميزانية الطاقة العالمية

يتشكل الاستهلاك العالمي للطاقة أساسا من العناصر التالية : النفط، الفحم، الغاز الطبيعي، الطاقة النووية، والطاقة الهيدروليكية.

تلعب الوقود الأحفورية (النفط، الغاز الطبيعي، الفحم) دورا هاما في تموين وضمان أمن العالم من الطاقة، إذ تساهم بنسب مرتفعة في حجم الاستهلاك العالمي للطاقة، وهي في حدود 90 %.

أما مصادر الطاقة الأخرى (الطاقة النووية، الهيدروليكية) فتساهم بنسب ضعيفة لا تتجاوز 10 % من حجم استهلاك الطاقة العالمي.

1) الاستهلاك العالمي للطاقة الأحفورية : تتمثل عناصر الوقود الأحفوري في النفط، والغاز الطبيعي، والفحم، والحجر السجيل وكل هذه العناصر هي من المصادر الهيدروكربونية - إن الإنتاج والاستهلاك العالمي لحجز السجيل غير معتبر - فعند تكلمنا عن الوقود الأحفوري فإننا نقصد النفط، الغاز الطبيعي، الفحم.

وللوقود الأحفوري أهمية في السوق الدولية للطاقة إذ يساهم بنسبة كبيرة في التبادل الدولي لمصادر الطاقة.

إن معدل التغيير السنوي للاستهلاك العالمي للوقود الأحفوري فيما بين (1981-2004) بلغ 1,21 % .

وقد شهد الاستهلاك العالمي للوقود الأحفوري أعلى معدل تغيير سنة 1984، إذ بلغ نسبة 4,4 % مقارنة بسنة 1983، كما شهدت سنوات 2002، 2003، 2004 معدلات تغيير هامة في حجم الاستهلاك العالمي للوقود الأحفوري بلغت على التوالي 3,6 %، 3,9 %، 4,3 %.

كما أن حجم الاستهلاك العالمي للوقود الأحفوري في تطور مستمر، إذ بلغ هذا التطور نسبة 47,16 % للفترة الممتدة بين (1980-2004)، حيث ارتفع الاستهلاك من 6 092,5 مليون مكافئ نفط سنة 1980 إلى 8 965,7 مليون مكافئ نفط سنة 2004، كما هو موضح في الجدول(2-14) .

جدول رقم (2-14) تطور استهلاك الوقود الأحفوري ونسبة مساهمته في الاستهلاك العالمي للطاقة

(الوحدة طن مكافئ نفط ونسبة مؤوية)

السنوات / أنواع الطاقة	1980	1985	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004
الطاقة الأحفورية	6092,5	6402,6	7171,3	7448,5	7881,3	7988,5	8276,0	8598,5	8965,7
الطاقة النووية	161,0	335,3	453,2	526,1	584,5	600,9	611,0	598,2	624,3
الطاقة الهيدروليكية	387,0	453,5	494,5	568,7	614,0	589,8	601,0	604,1	634,4
الاستهلاك العالمي للطاقة	6640,5	7191,4	8119,0	8543,3	9079,8	9179,2	9488,0	9800,8	10224,4
نسبة مساهمة الطاقة الأحفورية في الاستهلاك العالمي للطاقة	91,75	89,03	88,33	87,19	86,80	87,03	87,23	87,73	87,69

SOURSE: British Petroleum: « statistical review of world energy ». June 2005, P42

أ) مساهمة الغاز الطبيعي في الاستهلاك العالمي للوقود الأحفوري : احتل الغاز الطبيعي المرتبة الأخيرة في الاستهلاك العالمي مقارنة بالنفط والفحم في سنة 1980، ونظرا لأهميته البيئة والتوسع في مجالات استعمالاته فقد نمى هذا الاستهلاك بوتيرة[1] متسارعة وبمعدلات نمو سنويا أكبر من نمو الاستهلاك العالمي للطاقة والوقود الأحفوري، إذ بلغ متوسط معدل النمو السنوي للاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي للفترة التي بين (1981-2004) 2,68 % ، أما بالنسبة للاستهلاك العالمي للوقود الأحفوري وللاستهلاك العالمي للطاقة فقد بلغ متوسط معدل النمو السنوي على التوالي 1,83 % و1,21 %.

ولقد ارتفع حجم الاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي للفترة الممتدة بين (1980-2004) بنسبة 85,16 %، وانتقل الاستهلاك العالمي من 1307,2 مليون طن مكافئ نفط سنة 1980 إلى 2 420,4 مليون طن مكافئ نفط سنة 2004.

أما بالنسبة لحجم الاستهلاك العالمي للوقود الأحفوري لنفس الفترة فقد ارتفع بنسبة 47,16 %، حيث انتقل هذا الاستهلاك من 6 092,5 مليون مكافئ نفط سنة 1980 إلى 8 965,7 مليون مكافئ نفط سنة 2004 ، والأمر لا يختلف كثيرا بالنسبة لحجم الاستهلاك العالمي للطاقة فقد انتقل من 6 640,5 مليون مكافئ نفط سنة 1980 إلى 10 224,4 مليون مكافئ نفط سنة 2004 أي بمعدل نمو بلغ 53,97 %.

إن مساهمة الغاز الطبيعي في حجم الاستهلاك العالمي للوقود الأحفوري مهم من حيث التطور المستمر له، فهو في تصاعد مستمر من سنة لأخرى كما يوضح الجدول رقم(2-15)

[1]- مايكل لينش : " ندرة النفط والأزمات النفطية ومصادر الطاقة البديلة "، مجلة النفط والتعاون العربي، مرجع سبق ذكره ، مجلد: 25 ، عدد: 88، سنة 1999 ، ص 16.

جدول رقم(2-15) مساهمة الغاز الطبيعي في حجم الاستهلاك العالمي للوقود الأحفوري والطاقة للفترة (1980 – 2004)

(الوحدة مليون طن مكافئ نفط ونسبة مئوية)

السنوات / أنواع الوقود	1980	1985	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004
استهلاك النفط	2974,7	2800,1	3139,4	3251,0	3538,7	3552,2	3580,5	3641,8	3767,1
استهلاك الغاز الطبيعي	1307,2	1505,1	1794,5	1938,2	2194,5	2219,0	2282,4	2343,2	2420,4
استهلاك الفحم	1810,6	2097,4	2237,4	2259,3	2148,1	2217,3	2413,1	2613,5	2778,2
مجموع استهلاك الوقود الأحفوري	**6092,5**	**6402,6**	**7171,3**	**7448,5**	**7881,3**	**7988,5**	**8276,0**	**8598,5**	**8965,7**
استهلاك الطاقة النووية	161,0	335,3	453,2	526,1	584,5	600,9	611,0	598,2	624,3
استهلاك الطاقة الهيدروليكية	387,0	453,5	494,5	568,7	614,0	589,8	601,0	604,1	634,4
استهلاك الطاقات الأخرى	548,0	788,8	947,7	1094,8	1198,5	1190,7	1212,0	1202,3	1258,7
مجموع الإستهلاك العالمي للطاقة	**6640,50**	**7191,40**	**8119,00**	**8543,30**	**9079,80**	**9179,20**	**9488,00**	**9800,80**	**10224,40**
نسبة مساهمة الغاز في الوقود الأحفوري %	21,46	23,51	25,02	26,02	27,84	27,78	27,58	27,25	27,00
نسبة مساهمة الغاز في استهلاك للطاقة %	19,7	20,9	22,1	22,7	24,2	24,2	24,1	23,9	23,7

SOURSE: British Petroleum: « statistical review of world energy ». June 2005, PP23,36.

إذ ارتفعت هذه المساهمة من 21,5 % في سنة 1980 إلى 27 % في سنة 2004، كما يوضح لنا الجدول التطور المستمر لهذه النسبة من سنة لأخرى، وقد بلغت أعلى نسبة لها سنة 2000 و2001.

أما مساهمة الغاز الطبيعي في الاستهلاك العالمي للطاقة فقد بلغ 19,7 % سنة 1980 لترتفع سنة 2004 إلى 23,7 %.

إن حجم مساهمة الغاز الطبيعي في الاستهلاك العالمي للطاقة وفي الاستهلاك العالمي للوقود الأحفوري في تطور مستمر من سنة لأخرى، وهذا يظهر لنا مدى توغل الغاز الطبيعي ومدى قدرته على الإحلال محل المصادر الأخرى للطاقة بفضل السيطرة على مشاكل استغلاله (من إنتاج، ونقل، واستعمال) وبفضل التطور التكنولوجي الذي شهدته صناعة الطاقة.

ب) مقارنة بين الاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي واستهلاكه للنفط والفحم : يعتبر النفط الخام والفحم من أهم عناصر مصادر الطاقة في العالم وتكمن أهميتهما في حجم الاستهلاك والطلب عليهما في جميع القطاعات.

وتعتمد مقارنتنا بين الغاز الطبيعي والنفط من حيث الاستهلاك العالمي على الكمية المستهلكة، وقد أخذنا معدل أو نسبة استهلاك الغاز الطبيعي بالنسبة للنفط، فهذه النسبة تحدد لنا مدى تقارب حجم[1] الاستهلاكين أو مدى التفاوت بينهما. فمن خلال الشكل رقم (2-12) نلاحظ :

[1]- بيتر دوريل :"طاقات المستقبل يجب أن تكون كلها نظيفة "، مجلة النفط والتعاون العربي، مرجع سبق ذكره ، مجلد: 25 ، عدد: 88، 1999، ص 99.

شكل رقم (2-12) العلاقة بين الاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي والنفط ومدى التقارب بينهما

الاستهلاك م

4000,0
3500,0
3000,0
2500,0
2000,0
1500,0
1000,0
500,0
0,0

1980 1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004

السنوات

استهلاك الغاز الطبيعي
استهلاك النفط

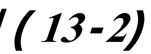
SOURSE: British Petroleum: « statistical review of world energy ». June 2005, PP7,22.

فكما رأينا في الشكل السابق إن النسبة بين الاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي والنفط تمثل 43,9 % غير أن هذه النسبة بدأت تتقلص من سنة لأخرى والمنحنيين في تقارب مستمر لتصل هذه النسبة سنة 2004 إلى 64,3 % ويقدر المعدل السنوي لهذا التقارب بين الاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي والنفط في الفترة التي بين (1980-2004) بـ 1,66 %.

أما بالنسبة لحجم التقارب بين الاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي والفحم فقد بلغ معدل التقارب بين الاستهلاكيين 72,2 % في سنة 1980 أي أن حجم الاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي بلغ 2, 307 1 مليون طن مكافئ نفط ، مقابل 810,6 1 مليون طن مكافئ نفط بالنسبة للاستهلاك العالمي للفحم، وقد استطاع حجم الاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي تجاوز حجم الاستهلاك العالمي للفحم في سنتي (2000-2001) حيث بلغ الاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي 2194,5 مليون طن مكافئ نفط في سنة 2000 ، مقابل الاستهلاك العالمي للفحم الذي بلغ 2184,1 مليون طن مكافئ نفط في نفس السنة .

وفي سنة 2004 بلغ معدل هذا التقارب 87 % علما أن معدل نمو التقارب السنوي لاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي والفحم كان 1,33 % للفترة التي بين (1980-2004). كما يوضح الشكل رقم(2-13):

شكل رقم (2-13) العلاقة بين الاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي والفحم ومدى التقارب بينهما



م الاستهلاك

3000,0
2500,0
2000,0
1500,0
1000,0
500,0
0,0

1980 1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004

لسنوات

استهلاك الغاز الطبيعي — استهلاك الفحم

SOURSE: British Petroleum: « statistical review of world energy ». June 2005, PP22,32.

خلاصة الفصل

لقد استطاع الغاز الطبيعي التوغل وفرض موقع له في ميزانية الطاقة العالمية وهذا بفضل أهمية احتياطات النفط والفحم.

إلى جانب حجم إنتاجه الذي تجاوز معدل تقاربه بإنتاج النفط 50 %، كما تجاوز الإنتاج العالمي للنفط.

أما بالنسبة للاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي فقد تجاوز هذا الاستهلاك نسبة 65 % من استهلاك النفط الخام.

أما بالنسبة للعلاقات التي بين الاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي والاستهلاك العالمي للفحم فإن معدل التقارب تجاوز 100 % في (2000-2001).

كما أن معدل النمو السنوي للإنتاج والاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي أكبر مقارنة بالإنتاج والاستهلاك العالمي للنفط والفحم.

الفصل الثالث

مكانة الغاز الطبيعي في ميزانية الطاقة الجزائرية

الفصل الثالث: مكانة الغاز الطبيعي في ميزانية الطاقة الجزائرية

إن اهتمام الجزائر بصناعة الغاز الطبيعي منذ فترة طويلة أكسبها خبرة في هذا المجال، وأهّل شركة سوناطراك لتكون قطبا صناعيا هاما على المستوى العالمي.

وتعتبر الجزائر من الدول الرائدة في صناعة الغاز الطبيعي وهذا بفضل خبرتها الطويلة في هذا المجال، حيث تعتبر من أهم الدول المنتجة والمصدرة للغاز الطبيعي.

وتسعى الجزائر إلى كسب ثقة زبائنها التقليديين، والتوغل في أسواق جديدة[1] لتصدير منتجاتها من الغاز الطبيعي عبر أنابيب أو على شكل غاز مسال في السوق دولية.

وقد شهد الطلب العالمي على الغاز الطبيعي تطورا أدى إلى دخول مُصدّرين جدد، واستعداد آخرين لتصدير الغاز الطبيعي مما خلق منافسة قوية تعددت أطرافها داخل هذه السوق.

وهذا ما فرض على شركة سوناطراك الاقتدار لخوض غمار هذه المنافسة واحتلال المكانة اللائقة بها من أجل الاستمرار في إثبات حجمها التاريخي في السوق الدولية للغاز الطبيعي.

أما على المستوى الوطني فتسعى شركة سوناطراك لتلبية الطلب الداخلي من الغاز الطبيعي الذي شهد تطورا ملحوظا، كما يتوقع له أن يرتفع خلال السنوات القادمة نظرا للإصلاحات الاقتصادية التي تشهدها الجزائر من خلال تبني سياسة اقتصاد السوق التي تشجع المبادرات الفردية وخوصصة القطاع العام، وهذا بتفعيل القطاع الإنتاجي والدفع بالعملية الإنتاجية إلى الأمام، الشيء الذي يؤدي إلى ارتفاع الطلب واستهلاك المزيد من هذه الطاقة.

---

[1]- ابراهيم بورنان : مرجع سابق الذكر ، ص 10.

وسنتناول في هذا الفصل مكانة صناعة الغاز الطبيعي في قطاع المحروقات وميزانية الطاقة الجزائرية، وإبراز مدى أهمية صناعة الغاز الجزائرية على المستوى الإقليمي، وهذا من خلال التطرق لدراسة مقارنة بين مختلف مصادر المحروقات في الجزائر، ومقارنة صناعة الغاز الطبيعي الجزائرية مع بعض الدول التي نراها منافسة للجزائر.

وقد تم تقسيم هذا الفصل إلى ثلاثة مباحث :

المبحث الأول : مكانة احتياطات الغاز الطبيعي في ميزانية الطاقة الجزائرية

المبحث الثاني : مكانة إنتاج الغاز الطبيعي في ميزانية الطاقة الجزائرية

المبحث الثالث : مكانة استهلاك الغاز الطبيعي في ميزانية الطاقة الجزائرية

المبحث الأول : مكانة احتياطات الغاز الطبيعي في قطاع المحروقات

تعتمد الجزائر في تنميتها الاقتصادية على قطاع المحروقات أين أوكلت له وظيفتين أساسيتين في عملية التنمية أولاهما، تمويل الاقتصاد الوطني بالعملة الصعبة عن طريق تصدير المحروقات ، وثانيهما، تموين الاقتصاد الوطني بالمواد الأولية ومصادر الطاقة.

ومنذ الاستقلال أولت الجزائر أهمية خاصة لهذا القطاع، حيث اتخذت قرارات سياسية لصالحه، وهذا حسب تطور الأحداث الوطنية والدولية، وأول هذه القرارات تأميم المحروقات في تاريخ 24 فيفري 1971[1] ، ثم قرار السماح للشركات الأجنبية بالاستثمار في مجال التنقيب والاستكشاف عن المحروقات في تاريخ أوت 1986[2]، وفي تاريخ 07 ديسمبر 1991[3] تم السماح للشركات الأجنبية بالاستغلال والإنتاج بالمكامن وحقول المحروقات المكتشفة والمستغلة من طرف شركة سوناطراك.

وسوف نتطرق في هذا المبحث إلى أهمية احتياطات الغاز الطبيعي مقارنة بالنفط ومختلف مصادر الطاقة الأخرى، ومدى مساهمة احتياطات الغاز الطبيعي في حجم احتياطات المحروقات إلى جانب مناطق تمركز هذه الاحتياطات.

المطلب الأول : تطور احتياطات الغاز الطبيعي ومناطق تواجده

لقد تطورت احتياطات الغاز الطبيعي وهذا راجع لجهود الاستكشاف التي بذلتها شركة سوناطراك بنسبة 7,4 % عما كانت عليه سنة 1978 وهذا على الرغم من الحجم الهام والكبير لإنتاج الغاز الطبيعي حيث تعتبر الجزائر من أهم الدول المنتجة والمصدرة

---

[1] - الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، أمر رقم 22/71 المؤرخ في 12 أبريل (صفر) 1971 المتضمن تحديد الإطار الذي تمارس فيه الشركات الأجنبية نشاطها في ميدان البحث عن الوقود السائلة و استغلالها (الجريدة الرسمية)، عدد 30 الصادر في تاريخ أبريل 1971، ص 426 ، المواد 3،1.

[2] - الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية ، المجلس الشعبي الوطني ، قانون رقم 14/86 المؤرخ في أوت (ذي الحجة) 1986 المتضمن لأعمال التنقيب و البحث عن المحروقات و استغلالها ونقلها بالأنابيب " الجريدة الرسمية" ،عدد 40 ، الصادر بتاريخ 01 أكتوبر 1986، ص 1127.

[3] - الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، المجلس الشعبي الوطني، قانون رقم 21/91 المؤرخ في ديسمبر (جمادى الأولى) 1991 المتضمن أعمال البحث و استغلال ونقل المحروقات بالأنابيب " الجريدة الرسمية" ،عدد 63 الصادر في تاريخ 7 ديسمبر 1991 ، ص 1958 ، المادة 2.

للغاز الطبيعي، ولقد بقيت الجزائر محافظة على مستويات احتياطاتها بل تحسنت في بعض الفترات كما يوضحه الجدول التالي رقم: (3-1).

جدول رقم (3-1) تطور احتياطات الجزائر من الغاز الطبيعي للفترة 1980 - 2004

الوحدة : تريليون متر مكعب

السنوات	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
الاحتياطات	3,68	3,61	3,53	3,44	3,35	3,26	3,16	3,23
السنوات	**1989**	**1990**	**1991**	**1992**	**1993**	**1994**	**1995**	**1996**
الاحتياطات	3,25	3,30	3,63	3,65	3,70	2,96	3,69	3,70
السنوات	**1997**	**1998**	**1999**	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**
الاحتياطات	4,08	4,08	4,52	4,52	4,52	4,52	4,55	4,55

SOURSE: British Petroleum: « statistical review of world energy ». June 2005, P 17.

وقد بلغت هذه الاحتياطات 3,72 تريليون متر مكعب في سنة 1980، لتصل سنة 2004 إلى 4,55 تريليون متر مكعب أي بمعدل زيادة خلال تلك الفترة بلغ 22,31 %.

ويغلب على احتياطات الجزائر للغاز الطبيعي الغاز غير المصاحب إذ يمثل حوالي 97 % والباقي يمثل الغاز المصاحب .

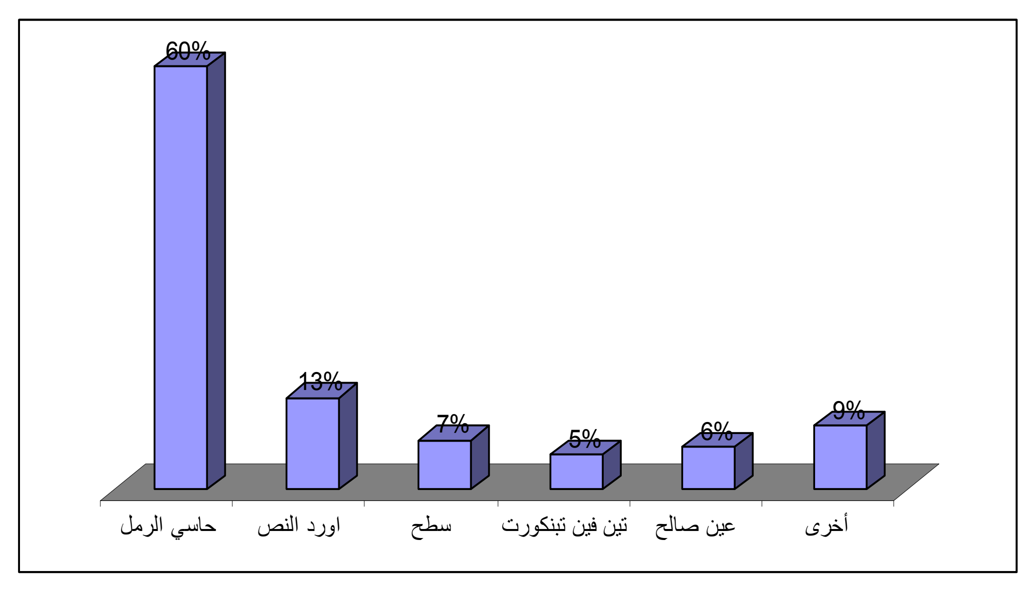
وتعتبر الجزائر من أهم الدول العشرة الأوائل من حيث حجم الاحتياطات إذ تحتل الرتبة الثامنة عالميا[1] ، فهي تساهم بـ 2,5 % من الاحتياط العالمي للغاز الطبيعي .

[1] - Maric Françoise Chabrelie, Guy Maisonnier « Le gaz Naturel dans le monde 1998 ». Centre international d'information sur le gaz naturel et tous hydrocarbure gazeux, France .1998.P15.

وتتوزع هذه الاحتياطات في مناطق متعددة من الأحواض الرسوبية، إلا أنها تتركز كثيرا بمنطقة حاسي الرمل حيث تمثل 60 % من الاحتياطي القابل للاستخراج ، ومنطقة أرود النص بـ 13 % من الاحتياطي ، والشكل التالي يوضح توزيع احتياط الغاز الطبيعي عبر المناطق.

شكل رقم (3-1) : توزيع احتياطات الغاز الطبيعي لسنة1994

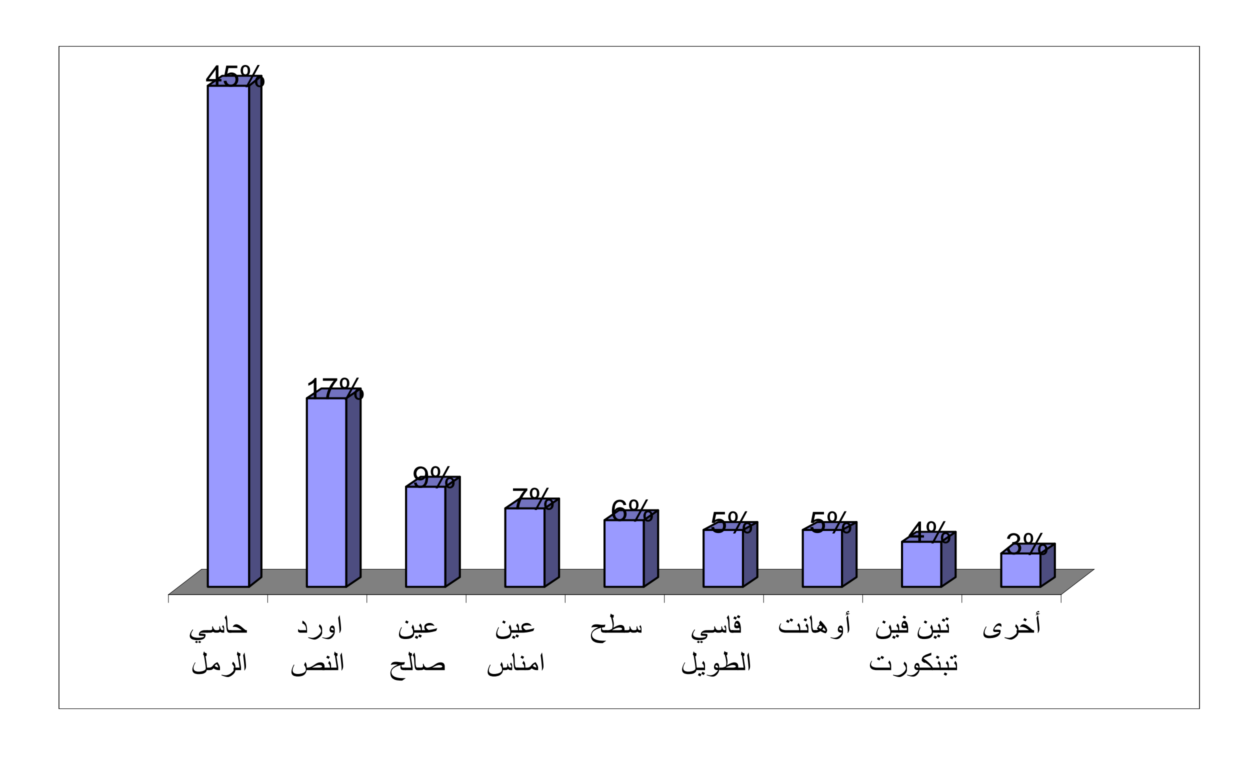
حسب مناطق تواجده



SOURSE: SONATRACH : Direction études planification et prospective « Plan moyen terme de entreprise 1996, 2000 » Janvier 1996, P8.

ومع تطور برنامج الاستكشاف وإعادة تقييم الاحتياطات والرفع من معدلات الاستخلاص للغاز الطبيعي، ارتفعت احتياطات الغاز الطبيعي للجزائر مما أدى إلى تغيير توزيع هذه الاحتياطات حسب مناطق تواجدها ، وبسبب نمو وتطور بعض المناطق في مجال البحث والتنقيب قد حصل تغيير في نسب التوزيع حسب المناطق في سنة 2005 كما يوضح الشكل التالي.

شكل رقم (3-2) توزيع الاحتياطات القابلة للاسترجاع المتبقية من الغاز الطبيعي لسنة2005 حسب مناطق تواجده



SOURSE: SONATRACH : Direction coordination groupe stratégie, planification et économie « Plan à moyen terme de la société Sonatrach, Période 2005-2009 » Août 2006, P11.

فمن خلال هذا الشكل نلاحظ نمو حجم الاحتياطات في منطقة أرود النص إذا أصبحت تستحوذ على 17 % من الإحتياطات ، إلى جانب منطقة عين صالح الواقعة في جنوب غرب الجزائر فقد ساهم احتياطها بنسبة 9 % سنة 2005.

المطلب الثاني : مكانة احتياطات الغاز الطبيعي في احتياطات المحروقات الوطنية

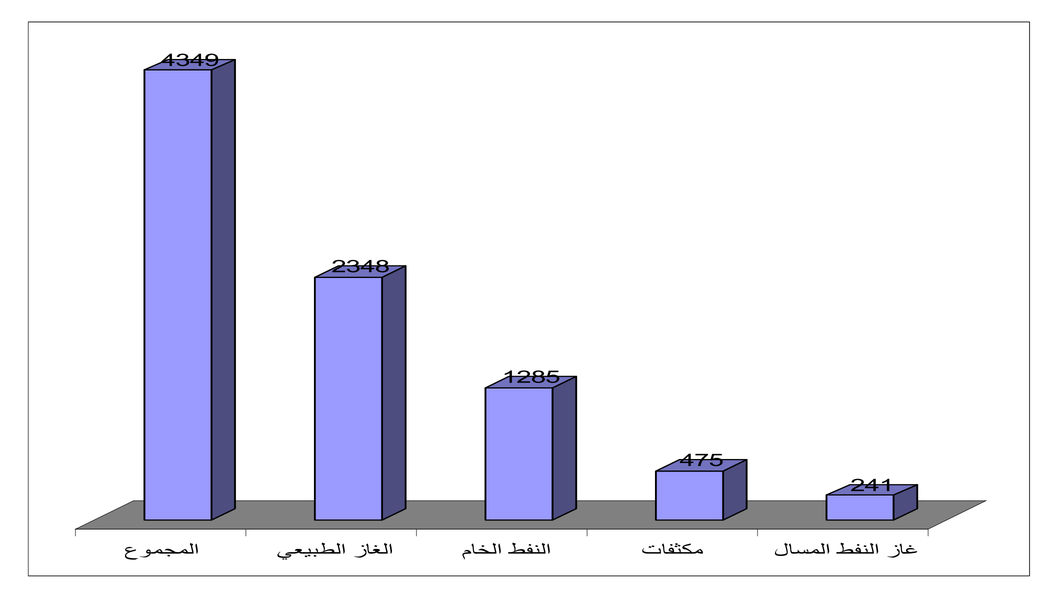
إن لاحتياطات الغاز الطبيعي أهمية في حجم احتياطات المحروقات بالجزائر وتكمن هذه الأهمية في الكميات الكبيرة للغاز إلى جانب ذلك فهي غير مرتبطة باحتياطات النفط لأن أغلبها غير مصاحب للنفط.[1]

وقد تم اعتماد سنوات 1971، 1994 و2001، 2004 كسنوات دراسة ومقارنة بين احتياطات الغاز الطبيعي ومختلف احتياطات المحروقات الوطنية الأخرى.

1) مكانة احتياطات الغاز الطبيعي في قطاع المحروقات الوطنية لسنة 1971 : لقد قدرت احتياطات الجزائر من المحروقات بتاريخ 1971/01/01، بـ 4349 مليون طن مكافئ نفط موزع إلى: نفط خام، غاز طبيعي، مكثفات، وغاز البترول المسال، كما يوضح الشكل التالي (3-3).

شكل رقم (3-3) وضعية احتياطات الجزائر من المحروقات

بتاريخ 1971/01/01 الوحدة مليون طن مكافئ نفط



SOURSE: SONATRACH : Direction coordination groupe stratégie, planification et économie « Plan à moyen terme de la société Sonatrach, Période 2005-2009 » Août 2006, P10.

[1] - BEGHOULMS « Le potentiel gazier en Algérie : ressources et opportunistes » Association Algérienne de l'Industrie du gaz : OP.CIT, P72.

فمن خلال الشكل نلاحظ أن احتياطات الغاز الطبيعي تساهم بحصة الأسد في حجم مجمل الاحتياطات إذ تقدر مساهماته بنسبة 53,98 % وبكمية قدرها 2348 مليون طن مكافئ نفط، ويأتي النفط الخام في المكانة الثانية من حيث حجم الاحتياطات بـ 1285 مليون طن، بنسبة مساهمة في مجموع الاحتياطات تقدر بـنسبة 29,54 %.

وتقدر احتياطات المكثفات لنفس السنة بـ 475 مليون طن مكافئ نفط وبذلك يساهم بنسبة بـ 10,92 % في مجموع الاحتياطات.

أما غاز البترول المسال فتقدر احتياطاته بـ 241 مليون طن مكافئ نفط وبمساهمة تقدر بـ 5,54 % من مجموع احتياط المحروقات بتاريخ 1971/01/01.

ولقد مثلت احتياطات النفط 54,7 % من حجم احتياطات الغاز الطبيعي.

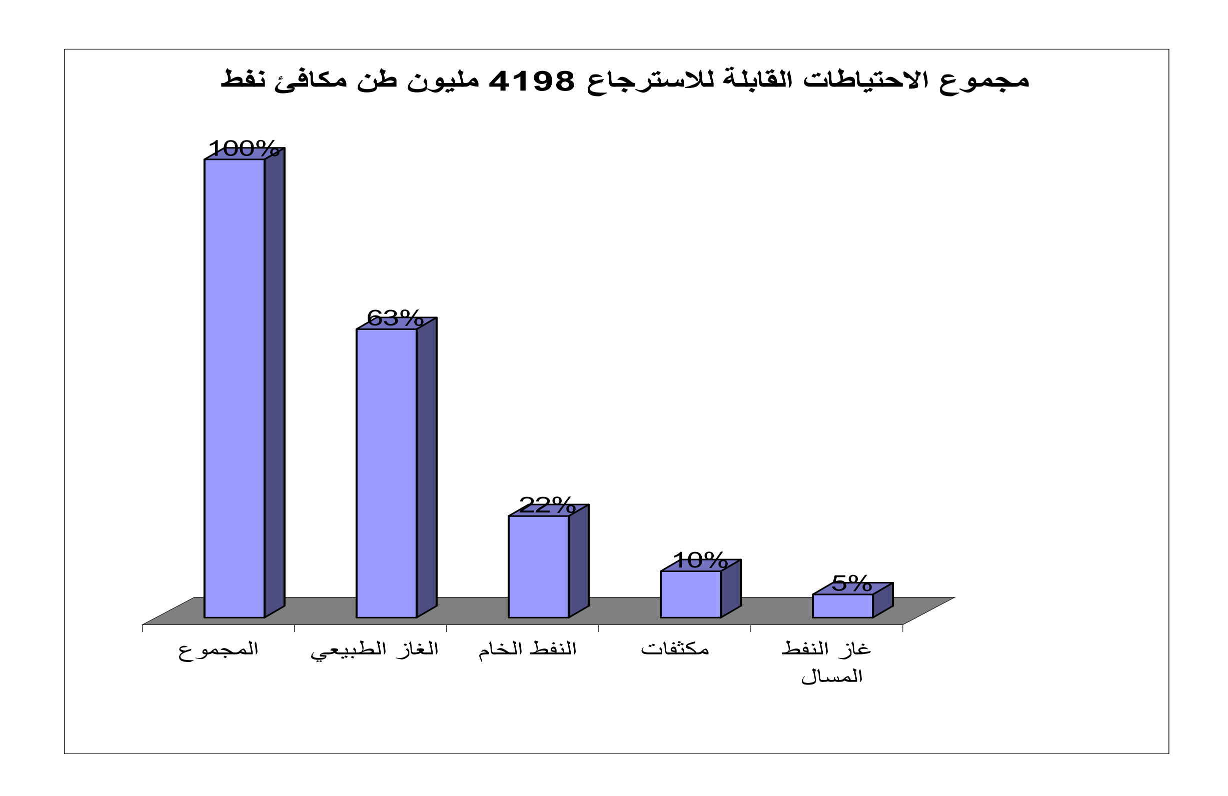
كما يمثل حجم احتياطي الغاز الطبيعي عشر مرات احتياط غاز البترول المسال وخمس مرات احتياط المكثفات.

2) مكانة احتياطات الغاز الطبيعي في قطاع المحروقات الوطنية لسنة 1995 : فحسب المرسوم الوزاري لـ 11 جويلية 1988 خاصة المادة رقم 4 إلى 8 والمتعلق بالتقييم والجرد الدوري للاحتياطات الوطنية للمحروقات السائلة والغازية.

فقد أكدت عملية الجرد بتاريخ 1995/01/01 الانخفاض القليل لاحتياطات الجزائر لتلك السنة مقارنة بتاريخ 1979/01/01 فقد قدرت الاحتياطات القابلة للاسترجاع بتاريخ 1995/01/1 بـ 4198 مليون طن مكافئ نفط.

أما احتياطات الغاز الطبيعي لتلك السنة فقد ارتفعت نسبة مساهمتها في احتياطات المحروقات مقارنة بتاريخ 1979/01/01 . كما هو موضح في الشكل التالي (3-4).

شكل رقم (3-4) وضعية احتياطات الجزائر القابلة للاسترجاع من المحروقات بتاريخ 1995/01/1م الوحدة مليون طن مكافئ نفط



Source: Sonatrach : Direction Etudes Planification Et Prospective « Plan Moyen Terme De Entreprise 1996, 2000 » Janvier 1996, P 5

بتاريخ 1995/01/1م فقد قدرت احتياطات الجزائر من الغاز الطبيعي بـ 2644,74 مليون طن مكافئ نفط ، بنسبة مساهمة بلغت 63% من إجمالي احتياطات المحروقات.

و لقد قدر احتياطي النفط الخام بـ 923,56 مليون طن مكافئ نفط حيث مَثّل نسبة 35% من احتياطات الغاز الطبيعي.

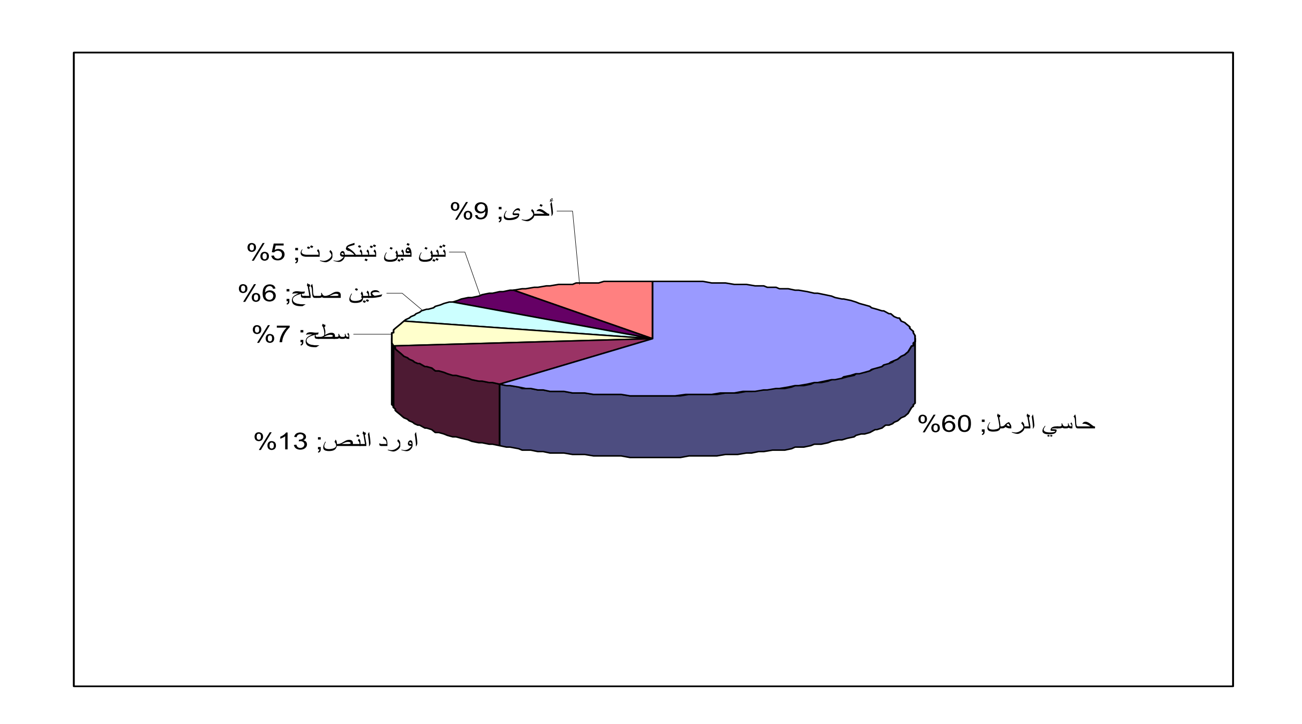
أما احتياطات المكثفات فقد قدرت بـ 419,8 مليون طن مكافئ نفط، إذن فهي لا تمثل سوى 15,8% من احتياطات الغاز الطبيعي.

أما إذا قارنا احتياطات الجزائر من غاز البترول المسال مع احتياطات الغاز الطبيعي فإن هذا الأخير يمثل 12,6 مرة احتياطات غاز البترول المسال والمقدر احتياطاته بـ 209,9 مليون طن مكافئ نفط كما يوضح الشكل السابق.

وتتركز أغلبية هذه الاحتياطات بحقل حاسي الرمل حيث يستحوذ على نسبة 60 % من مجمل الاحتياطات تليها منطقة أرود النص بنسبة 13% ، والباقي يوزع بين منطقة عين صالح الواقعة جنوب غرب الجزائر ومنطقة تين فون تابكورت (T F T) TIN FOUYE TABANKORT ، ومنطقة السطح كما هو مبين في الشكل التالي (3-5).

شكل رقم (3-5) توزيع احتياطات الغاز الطبيعي لسنة 1995

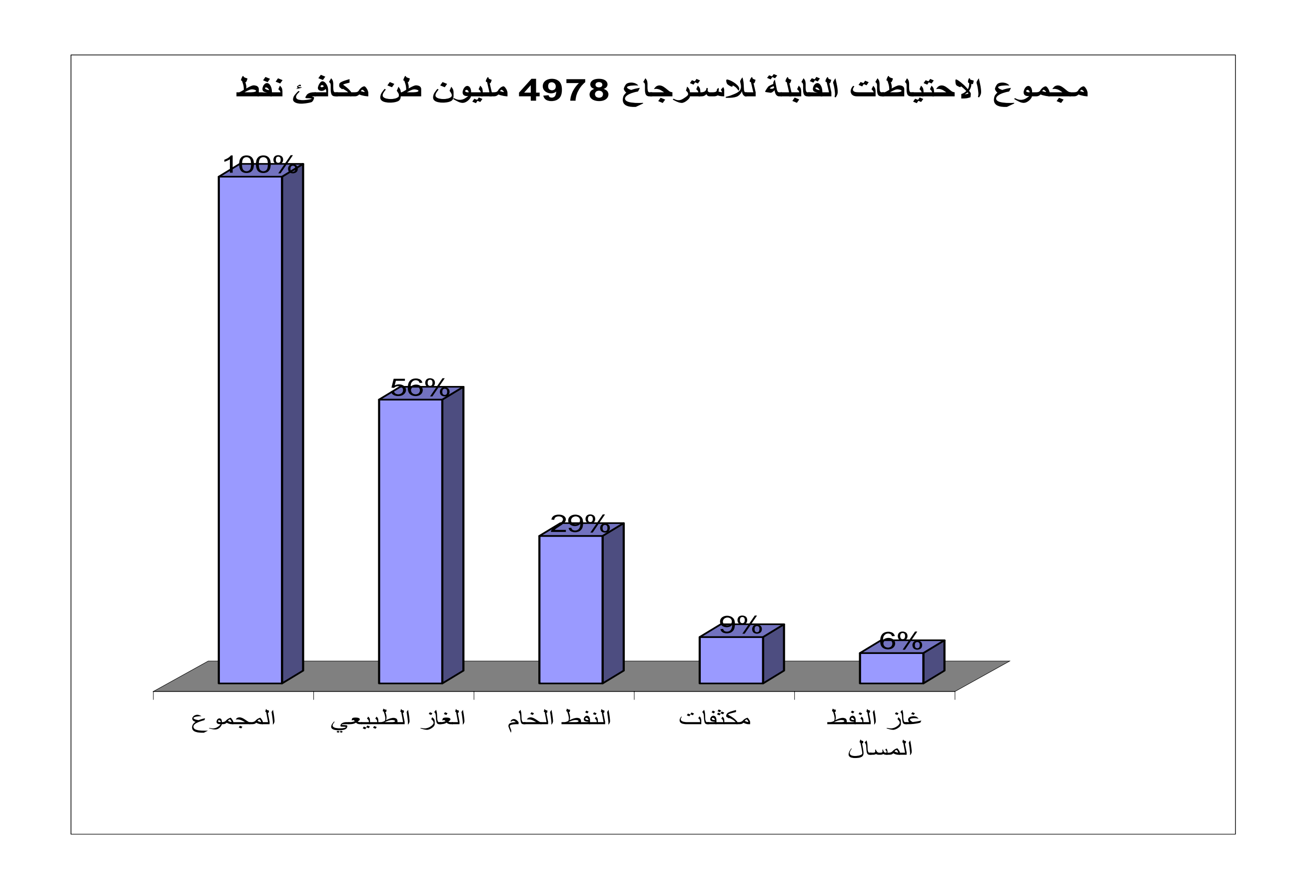
حسب المناطق الجغرافية.



SOURSE: SONATRACH : Direction coordination groupe stratégie, planification et économie « Plan à moyen terme de la société Sonatrach, Période 2005-2009 » Août 2005, P P7.

3) مكانة احتياطات الغاز الطبيعي في قطاع المحروقات الوطنية لسنة 2001 : فتبعا للمرسوم سالف الذكر[1] قدرت احتياطات الجزائر من المحروقات بتاريخ 2001/01/01 بـ 4978 مليون طن مكافئ نفط موزعة حيث نوعية الوقود كما هي موضحة في الشكل رقم (3-6)

شكل رقم (3-6) وضعية احتياطات الجزائر القابلة للاسترجاع والمتبقية من المحروقات بتاريخ 2001/1/1



SOURSE: SONATRACH : Direction Coordination Groupe Stratégie Planification et Economie << Plan a Moyen Terme de la société SONATRACH, période 2002-2006 >> Mai 2002 P11

[1] - Hamel, M « Les politiques d'affectation des réserves, cas de l'Algérie » Association Algérienne de l'industrie du gaz OP.CIT P8.

لقد تطورت احتياطات الجزائر من المحروقات عما كانت عليه سنة 1995 حيث بلغت 4978 مليون طن مكافئ نفط بزيادة قدرت بـ 18,58% عن السنة سالفة الذكر، كما ظلت احتياطات الغاز الطبيعي تمثل الدور الأساسي في حجم احتياطات الجزائر من المحروقات ، وقد بلغت احتياطاته 2787,68 مليون طن مكافئ نفط لسنة 2001 ، بنسبة مساهمة في إجمالي الاحتياطات بلغت56% .

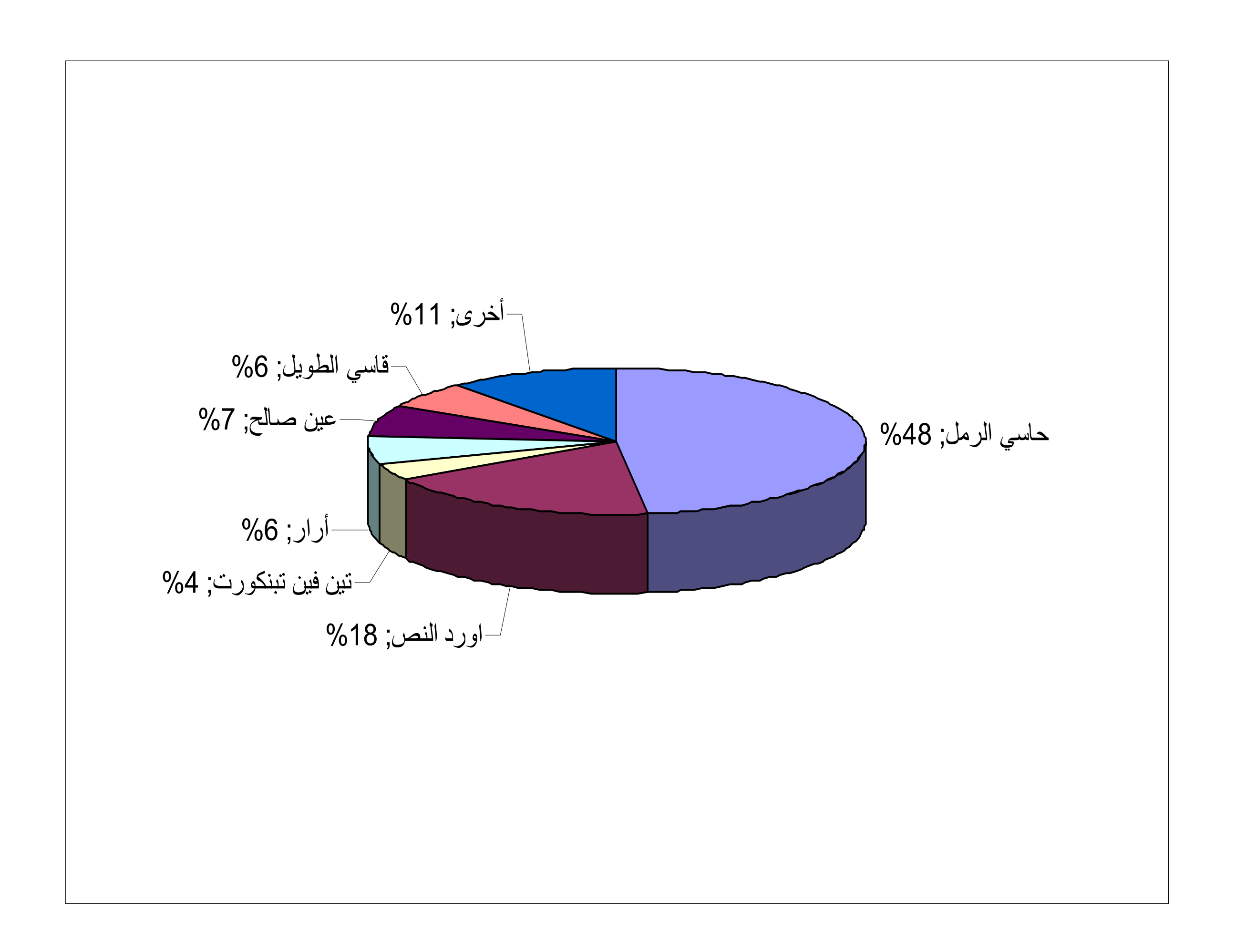
أما احتياطات النفط فقد مثلت نسبة 51,78% من احتياطات الغاز الطبيعي حيث يمثل هذا الأخير تقريبا ضعف احتياطات النفط الخام.

أما المكثفات وغاز البترول المسال، فقد قدرت احتياطاته بـ 448,02 و298,68 مليون طن مكافئ نفط على التوالي.

وإذا قارنا حجم هذه الاحتياطات باحتياطات الغاز الطبيعي، فإن هذا الأخير يمثل 6,2 مرة احتياطات المكثفات، و9,30 مرة احتياطات غاز البترول المسال. كما يوضح الشكل السابق.

ولقد استمرت احتياطات حاسي الرمل في تمثيل دور أساسي في حجم احتياطات الغاز الطبيعي إذا مثلت احتياطاته نسبة 48% ، على الرغم من إنعاش جهود الاستكشاف في مناطق أخرى، كما ساهمت احتياطات منطقة أرود النص بـ 18% ، وعين صالح7% ، والباقي وزع على المناطق الأخرى كما هو مبين في الشكل (3-7).

شكل رقم (3-7) توزيع احتياطات الغاز الطبيعي بتاريخ 2001/1/1



SOURCE : SONATRACH : Direction Coordination Groupe Stratégie Planification et Economie << Plan a Moyen Terme de la société SONATRACH, période 2002-2006 >> Mai 2002 P12.

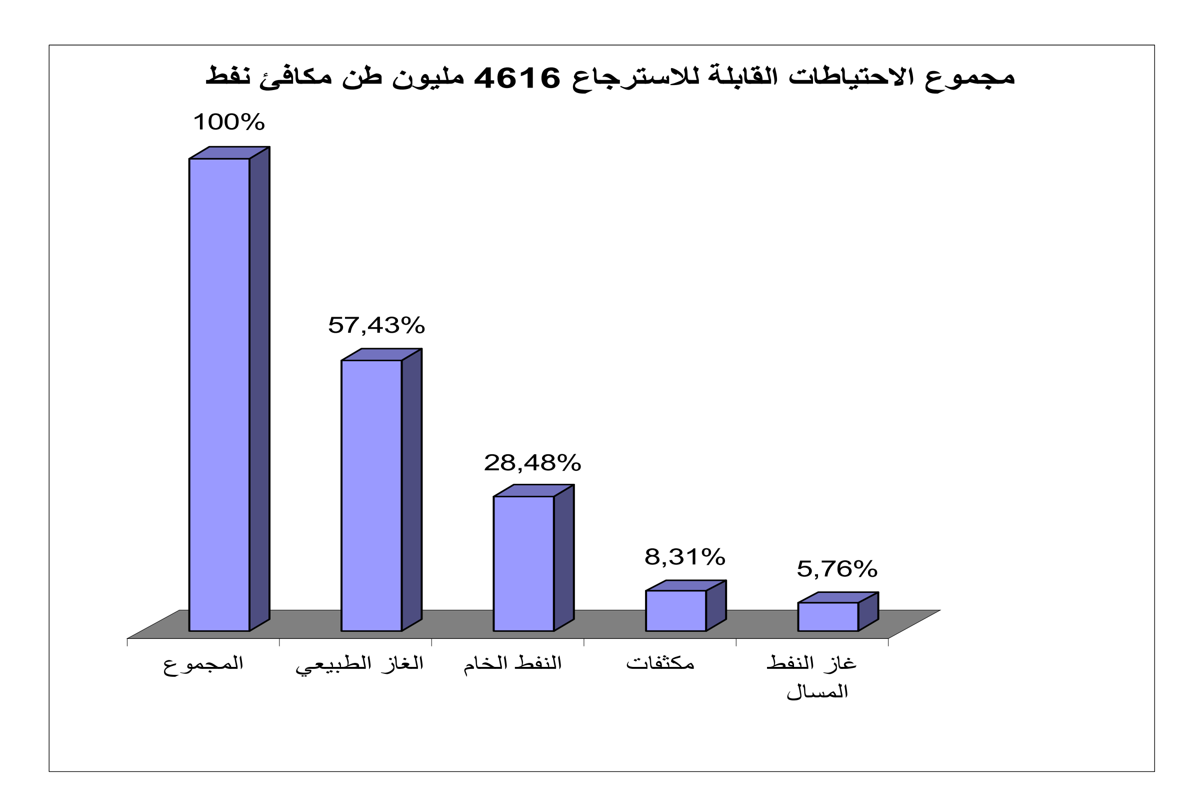
4) مكانة احتياطات الغاز الطبيعي في قطاع المحروقات الوطنية لسنة 2004 : قدرت احتياطات الجزائر من المحروقات بتاريخ 20004/1/1 بـ 4616 مليون طن مكافئ نفط وقد انخفضت احتياطاتها من المحروقات لسنة 2004 مقارنة بسنة 2001 بنسبة 7,8% [1]

أما احتياطات الغاز الطبيعي فقد حافظت على مكانتها في إجمالي احتياطات المحروقات حيث ساهمت بنسبة 57,43 % بحجم قدر بـ 2651 مليون طن مكافئ نفط.

[1] - Akretche. M « Analyse du concept de réserves stratégique » Association Algérienne de l'industrie du gaz OP.CIT P63.

أما احتياطات النفط الخام فقد مثلت نسبة 28,48 % من احتياطات المحروقات ، وقد قدرت هذه الاحتياطات بـ 1315 مليون طن مكافئ نفط، فعند مقارنتنا لأرقام احتياطات الغاز الطبيعي باحتياطات النفط لهذه الفترة نجد أن الأول يمثل ضعف احتياطات النفط، وهذا ما يوضحه الشكل التالي رقم (3-8).

الشكل رقم (3-8) وضعية احتياطات الجزائر القابلة للاسترجاع والمتبقية من المحروقات بتاريخ 2004/1/1 الوحدة مليون طن مكافئ نفط



SOURCE : SONATRACH : Direction Coordination Groupe Stratégie Planification et Economie << Plan a Moyen Terme de la société SONATRACH, période 2002-2006 >> Mai 2002 P10.

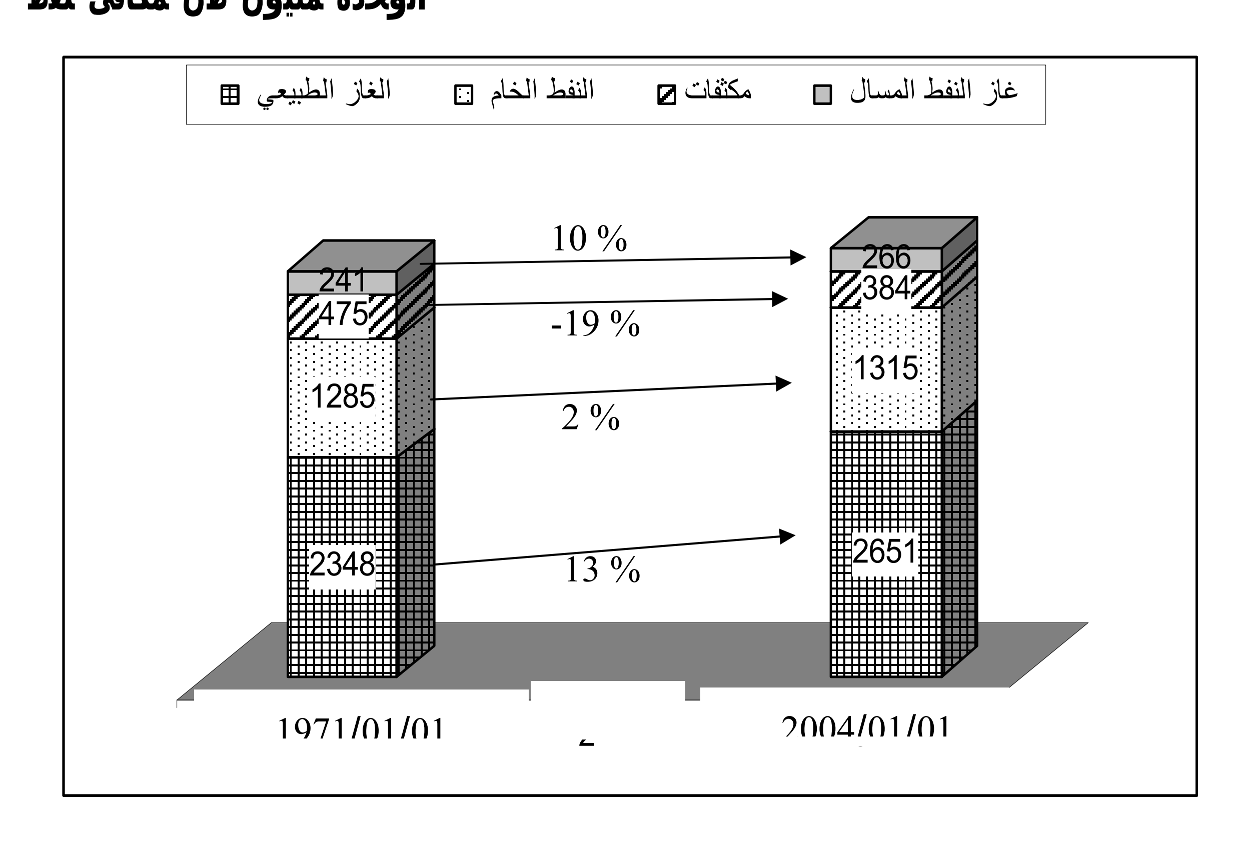
عند رؤيتنا لإجمالي احتياطات المحروقات نجد أن المكثفات قد ساهمت احتياطاتها بـ 8,31 % كما هو موضح في الشكل السابق بما يقدر بـ 384 مليون طن مكافئ نفط، وتمثل هذه الاحتياطات 14,5 % من احتياطات الغاز الطبيعي.

فمن خلال الشكل تظهر مساهمة غاز البترول المسال والمقدر بـ 266 مليون طن مكافئ نفط وبهذا فهو يساهم بنسبة 5,76 % من احتياطات المحروقات، أما إذا قارنا احتياطات غاز البترول المسال باحتياطات الغاز الطبيعي فهو لا يمثل سوى 10 % من احتياطات هذا الأخير.

من خلال الأرقام السابقة والمتعلقة بحجم احتياطات المحروقات لسنوات1971، 1994،2001، 2004 يظهر لنا مدى تطور هذه الاحتياطات ومكانة احتياطات الغاز الطبيعي في هذه الاحتياطات ، والشكل رقم (3-9) يوضح ذلك :

الشكل رقم (3-9) تطور الاحتياطات الجزائر من المحروقات لسنة 1971-2004

الوحدة مليون طن مكافئ نفط



SOURCE : SONATRACH : Direction Coordination Groupe Stratégie Planification et Economie << Plan a Moyen Terme de la société SONATRACH, période 2002-2006 >> Mai 2002 PP10,12.

لقد شهدت احتياطات الغاز الطبيعي قفزة نوعية خلال الفترة الممتدة من 1971/01/01 إلى 2004/01/1 إذا ارتفعت نسبته إلى 3 % وهي أعلى نسبة تطور مقارنة بالاحتياطات الأخرى، لأن الغاز الطبيعي قد انتقلت احتياطاته من 2348 مليون طن مكافئ نفط سنة 1971 إلى 2651 مليون طن مكافئ نفط سنة 2004.

المطلب الثالث : أهمية احتياطات الغاز الطبيعي مقارنة باحتياطات المحروقات الوطنية

تتحدد أهمية احتياطات الغاز الطبيعي في احتياطات المحروقات الوطنية من خلال بعض المؤشرات المستعملة في تقيم احتياطات المحروقات، وتتمثل هذه المؤشرات في :

1) معدل الاسترجاع : ويمثل هذا المعدل نسبة المحروقات المتواجدة في المكامن، والتي يمكن استخلاصها بفضل معدات وأدوات وأساليب متوفرة حاليا.

وهناك نوعين من الاستخلاص:[1]

أ) الاستخلاص الأولي: حيث يعتمد في إنتاج النفط على قوة دفع المكمن، بدون أي تعزيز خارجي للمكمن.

ب) الاستخلاص المدعم: بالإضافة إلى ما هو ممكن استخلاصه من النفط والغاز بواسطة الدفع الطبيعي للمكمن يلجأ منتجو المحروقات قصدا لتعظيم حجم الإنتاج والرفع من القدرة الإنتاجية إلى أساليب ومعدات لتدعيم عملية الاستخلاص مما يؤدي إلى رفع معامل الاستخلاص بنسب مختلفة حسب الطرق المستعملة وحسب طبيعة المكمن.

وهذه الطرق تتمثل في التقنيات التالية :[2]

[1] - مؤتمر الطاقة العالمي "مصطلحات الطاقة"، مرجع سبق ذكره، ص 214.

[2] - BENAMOR M « L’usage du gaz dans la réception assistée» Association Algérienne de l’industrie du gaz OP.CIT P57.

- **الحقن بالغاز القابل للامتزاج** : حيث يتم حقن المكمن بالغازات الهيدروكربونية لإذابة الغازات بالنفط وبالتالي التقليل من قوة تلاحمه من الصخور المكمنية مما يسهل عملية استخراج النفط ورفع معدل الاستخلاص أي زيادة الاحتياطات النفطية[1].

- **الطرق الحرارية** : تستعمل هذه الطريقة لتخفيض نسبة لزوجة النفط من أجل تسهيل حركة الماء التي تساعد بدورها في إزاحة النفط ومن ثم رفع معامل الاستخلاص.

ويستخدم في هذه الطرق الماء الساخن أو بخار الماء أو الحرق الوضعي.

- **الطرق الكيماوية**: تضاف مواد كيماوية للمياه المحقونة لإزاحة النفط من صخور المكمن وبالتالي زيادة معدل الاستخلاص، وتستعمل هذه الطريقة في الحقول غير العميقة نظرا للانخفاض النسبي في درجات الحرارة وملوحة المياه المصاحبة للنفط.[2]

يعتبر معدل الاسترجاع مؤشر هام في تقييم الاحتياطات وهو مرتبط ارتباطا طرديا بحجم الاحتياطات فكلما ارتفع معدل الاسترجاع أدى إلى ارتفاع حجم الاحتياطات.

ويختلف هذا المعدل من بلد لآخر ومن حوض رسوبي لآخر وكذلك من حقل إلى حقل، وهذا حسب الطبيعة الجيولوجية وحسب قدرة ضغط المكمن المحتوي على المحروقات إلى جانب نوعية التقنية والتكنولوجيا المعتمدة وحجم الاستثمار المسخر لعملية استخراج المحروقات.

إن مقارنة معدل الاسترجاع في كل من حقول ومكامن النفط الخام والغاز الطبيعي في الجزائر يسمح لنا بمعرفة أهمية احتياطات مختلف الوقود الهيدروكربونية واحتياطات المحروقات. كما يوضح ذلك الجدولان التاليان :

---

[1] - محمد مختار اللبابيدي: "الاستخلاص النفط المدعم "مجلة النفط و التعاون العربي" ، الكويت ، مرجع سبق ذكره، مجلد 4 ، عدد 50 ، سنة 1988 ، ص 36.

[2]) بورنان ابراهيم : مرجع سبق ذكره ، ص 50.

جدول رقم: (3-2) معدل الاسترجاع في حقول النفط الخام بتاريخ 1994/12/31

(بالنسبة المئوية)

معدل الاسترجاع في حقول النفط	المعدل %
مكامن حاسي مسعود	22,34
مكامن الأخرى خارج مكمن حاسي مسعود	31,82
متوسط معدل الاسترجاع في حقول الجزائرية	25,84
المعدل الأدنى للاسترجاع في الحقول الجزائرية	0,06
المعدل الأعلى للاسترجاع في الحقول الجزائرية	68,51

SOURCE : SONATRACH : Direction études planification et prospective « Plan moyen terme de l'entreprise 1996-2000 », Janvier 1996, P2.

جدول رقم: (3-3) معدل الاسترجاع لحقول الغاز الطبيعي الجزائري بتاريخ 1994/12/31

(بالنسبة المئوية)

معدل الاسترجاع في حقول الغاز الطبيعي	المعدل %
مكامن حاسي الرمل	82,52
مكامن أخرى خارج حاسي الرمل	68,08
متوسط معدل الاسترجاع في حقول الجزائر	76,89
المعدل الأدنى للاسترجاع في حقول الجزائر	9,77
المعدل الأعلى للاسترجاع في حقول الجزائر	92,39

SOURCE : SONATRACH : Direction études planification et prospective « Plan moyen terme de l'entreprise 1996-2000 », Janvier 1996, P2.

فمن خلال الجدولين السابقين والمتعلقين بمعدل الاسترجاع بتاريخ 1994/12/31 نلاحظ أن متوسط هذا المعدل مرتفع في مكامن الغاز الطبيعي بثلاث مرات مقارنة بمتوسط معدل الاسترجاع في مكامن النفط الخام.

كما أن معدل الحد الأدنى للاسترجاع في حقول الغاز الطبيعي يفوق كثيرا هذا المعدل بأكثر من مئة مرة في حقول النفط الخام.

ونفس الشيء يمكن ملاحظته فيما يخص المعدل الأعلى للاسترجاع لكل من النفط والغاز الطبيعي.

فمن خلال هذا المؤشر - معدل الاسترجاع - والمقارنة يظهر لنا مدى أهمية احتياطات الغاز الطبيعي في إجمالي احتياطات المحروقات حيث يعتبر معدل الاسترجاع في حقول منطقة حاسي الرمل - الذي يصنف من أهم حقول الغاز الطبيعي في العالم - معدل مرتفع بنسبة تقدر بـ 82,54 % وهذا بالنسبة لسنة 1994.

أما في تاريخ2001/10/01 فقد قدر معدل الاسترجاع لحقول الغاز الطبيعي في الجزائر بـ 72, 53 % مقابل معدل استرجاع في حقول النفط لنفس السنة بـ 27,96 %.

أما في سنة 2004 فقد بلغ معدل الاسترجاع لحقول الغاز الطبيعي ارتفاعا عما كان عليه في سنة 2001 إذ بلغ 64, 64 %، بينما بقى معدل الاسترجاع لحقول النفط ثابتا إذ قدر بـ 62, 27 % .

ويقدر معدل الاسترجاع أو الاستخلاص للفترة الممتدة بين (2004-2009) بـ 25 % لحقول النفط و70 % لحقول الغاز الطبيعي وهذه النسبة تعتبر كمعدل متوسط وكمؤشر نسبي يختلف من منطقة لأخرى حسب طبيعة الحقول والآبار[1].

---

[1] - SONATRACH : Direction coordination groupe Stratégie planification et économie «plan moyen terme de la société SONATRACH période 2005-2009, Janvier 2006. P 15

ومن هذين المؤشرين يتضح لنا مدى أهمية احتياطات الغاز الطبيعي مقارنة باحتياطات النفط الخام.

2) إعادة التقييم : إن التقدم التكنولوجي والبحث العلمي المستمر في مجال صناعة المحروقات أدى إلى تطوير وظهور معدات ووسائل وطرق أكثر نجاع وفعالية ودقة عما كانت عليه في السابق.[1]

ولقد أدى استعمال هذه الوسائل والمعدات في أساليب التقييم إلى إحداث تغيرات جذرية في المعطيات خاصة في مجال البحث والاستكشاف مما أدى ببعض الشركات والدول المنتجة للمحروقات إلى إعادة النظر وتقدير جديد لمكامنها اعتماد على هذا التطور التكنولوجي.

كما ساعد مكن المسح السيزمي ثلاثي الأبعاد 3D إلى فهم أعمق لمكونات المكامن وتقييم أدق لاحتياطات المحروقات الموجودة في باطن الأرض، حيث أن كثيرا من الحقول النفطية كانت مهجورة وأعيد استغلالها من جديد بعد إعادة دراستها وتقييمها من جديد.

فقد استطاعت بعض الشركات النفطية والدول المنتجة للمحروقات إعادة تقييم احتياطاتها مما أدى إلى رفع احتياطاتها.

فشركة شال الهولندية استطاعت تطوير احتياطاتها – بفضل إدخال طرق وأساليب أكثر دقة - للفترة الممتدة بين (1976-1978) حيث قدر بـ 5.9 مليار برميل، وكذلك الأمر بالنسبة لشركة اكسون الأمريكية حيث طورت احتياطاتها بـ 5.2 مليار برميل.[2]

وفي عام 1987 رفعت الإمارات العربية المتحدة احتياطاتها من 33 مليار برميل إلى 98 مليار برميل وهذا بتحديث وإعادة قراءة المسوحات الجيولوجية السابقة لأحواضها الرسوبية.[1]

---

[1] - بورنان ابراهيم : مرجع سبق ذكره ، ص 55.

[2] - جين سي داربي ودي أنتوني "إدارة مكامن النفط و الغاز" مجلة النفط و التعاون العربي ، مرجع سبق ذكره، عدد 50 ، خريف 1988، ص 91.

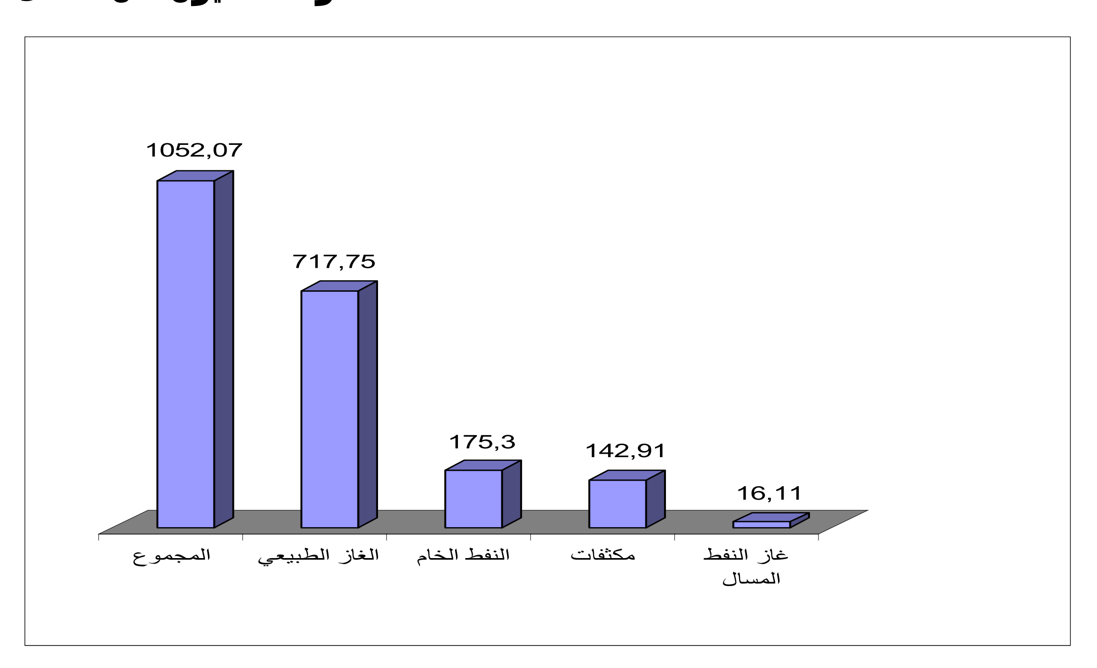
إن عملية إعادة تقييم المكامن تعتبر من الوسائل والطرق التي تساهم في رفع الاحتياطات، لذا فقد أدت عملية إعادة التقدير والتقويم لاحتياطات المحروقات في الجزائر إلى رفعها بمقدار 1059,415 مليون طن مكافئ نفط للفترة التي بين (1979-1994) من مجموع 1578,60 مليون طن مكافئ نفط- حجم زيادة احتياطات المحروقات - أي بنسبة 67,11 % والباقي تساهم فيه عملية الاستكشافات الجديدة ورفع معدل الاستخلاص .

إن عملية إعادة تقييم مكامن المحروقات الجزائرية للفترة (1979-1994) كان في صالح احتياطات الغاز الطبيعي مقارنة بالاحتياطات الأخرى، وبفضل هذه الدراسات فقد زاد حجم الاحتياطات لكافة أنواع المحروقات وذلك بكميات مختلفة . ونستطيع أن نبيّان ذلك في الشكل رقم (3-10) والجدول رقم (3-4)

شكل رقم (3-10) : تطور احتياطات المحروقات للفترة 1979 - 1994

عن طريق إعادة التقييم

الوحدة مليون طن مكافئ نفط



SOURCE : SONATRACH : Direction études planification et prospective « Plan moyen terme de l'entreprise 1996-2000 », Janvier 1996, P3.

[1] - محمد مختار البيبدي: " الدراسات المكمنية ودورها في تحسين إنتاجية المكامن النفطية" مجلة النفط و التعاون العربي ، مرجع سبق ذكره ، عدد 63، خريف 1992 ، ص 96.

من خلال الشكل السابق نلاحظ أن دراسات إعادة التقدير والتقييم قد رفعت من احتياطات الغاز الطبيعي بـ 717.5 مليون طن مكافئ نفط، بينما النفط الخام فقد رفعت احتياطاته بـ 175,3 مليون طن.

فهذه الكمية تمثل نسبة 24,40 % من حجم الكميات المعاد تقديرها في احتياطات الغاز الطبيعي .

أما بالنسبة لاحتياطات المكثفات فقد ساهمت هذه الطريقة في رفع هذه الاحتياطات بـ 2,9114 مليون طن مكافئ نفط.

وإذا قارنا هذه الزيادة بحجم زيادة احتياطات الغاز الطبيعي فنجدها لا تمثل سوى 20 %.

ولقد أدت هذه الطريقة إلى الرفع من حجـم احتياطـات غـاز البتـرول السـائل بـ 16,11 مليون طن مكافئ نفط. حيث تمثل هذه نسبة 2,25 % من حجم زيادة الغـاز الطبيعي.

ولقد بلغ مجموع الزيادة في احتياطات المحروقات للفترة التي بين(1979– 1994) الناتجة عن إعادة التقييم والتقدير بـ مليار واثنان وخمسون مليون طن مكافئ نفط.

وهي كالتالي: 68,22 % لاحتياطات الغاز الطبيعي، و16,66 % لاحتياطات النفط الخام، و13,58 % لاحتياطات المكثفات، و153 % لاحتياطات غاز البترول السائل.

فمن خلال هذه العينة من المعطيات يظهر لنا مدى نجاح عملية إعادة التقييم والتقدير في احتياطات الغاز الطبيعي مقارنة بالاحتياطات الأخرى.

جدول رقم: (3-4) تطور الاحتياطات المحروقات عن طريق الاستكشاف وإعادة التقدير ورفع معدل الاسترجاع للفترة (1979-1994).

(الوحدة مليون طن)

المحروقات	الاستكشافات	معدل الاسترجاع	إعادة التقدير	المجموع
الغاز الطبيعي	115,15	111,78	717,75	944,68
البترول الخام	112	170,25	175 ,30	457,55
المكثفات	9,65	-	142,91	152,56
غازا لبترول المسال	0,35	-	16,11	16,46
المجموع	237,15	282,03	1052,07	1571,25

SOURCE : SONATRACH : Direction études planification et prospective « Plan moyen terme de l'entreprise 1996-2000 », Janvier 1996, P3.

وتمثل هذه الكمية نسبة 68,22 % من حجم تطور الاحتياطات الناتجة عن عملية إعادة تقييم وتقدير الاحتياطات، أما احتياطات البترول الخام، والمكثفات وغاز البترول المسال فهي موزعة كالآتي : 16,66 % - 13,58 % - 1,53 % .

3) الاستكشـاف : تعتبر نشاطات البحث والتنقيب عن المحروقات المرحلة الأولى من مراحل صناعة المحروقات، ويتمثل هدف هذا النشاط في معرفة تواجد المحروقات (نفط، غاز طبيعي، مكثفات، غاز بترول المسال، فحم) أو عدمها في منطقة معينة محددة جغرافيا.

وقد عرف الإنسان هذا النشاط منذ قدم الزمان وكان البحث والاستكشاف يتم بطريقة عفوية، واعتمادا على دلالات نفطية كالبقع الدسمة في وجه الأرض أو على سطوح الصخور أو في آبار المياه والملح.[1]

[1] - محمد أحمد الدوري: "محاضرات في الاقتصاد البترولي" ، الجزائر، ديوان المطبوعات الجامعية، 1983 ، ص 15.

والهدف من الاستكشاف هو البحث عن مصادر المحروقات في المناطق التي لم تستكشف بعد، من أجل تطوير الاحتياطات والمحافظة على مستوى احتياطي مقبول، والذي يقاس على أساس الاحتياطي الثابت وجوده، والقابل للاستخراج إلى المعدل السنوي لإنتاج المحروقات، ويرتبط نشاط عمليات الاستكشاف عن المحروقات بأسعار هذه الأخيرة والطلب والعرض، وعلى مدى توفر مصادر التمويل لهذا النشاط.[1]

كما يحمل نشاط الاستكشاف عنصر المخاطرة لهذا تتبع طرق وأساليب علمية حديثة ودقيقة لتسيير حَسن وعقلاني لهذا النشاط، إلى جانب أدوات وأجهزة علمية دقيقة وحديثة من أجل التقليل من عنصر المخاطرة.

إلى جانب هذا كله تتطلب عملية الاستكشاف تشريعات قانونية مرنة وصارمة تضمن للمستثمر حقوقه في حالة وقوع أي نزاع مع أي طرف كان.[2]

لقد قطعت الجزائر شوطا لا بأس به في هذا المجال خصوصا بعد القانون 14/86 المؤرخ في 19 أوت 1986 والمتعلق بأعمال التنقيب والبحث عن المحروقات واستغلالها ونقلها بواسطة الأنابيب.[3]

حيث سمح هذا القانون للشركات الأجنبية بالاستثمار في هذا المجال والشيء الملاحظ فيما يخص نشاط الاستكشاف في الجزائر هو أن هناك عدة حوافز ومؤشرات لنجاح هذا النشاط من أهمها:

- شساعة المساحة الرسوبية.
- الآبار الاستكشافية الناجحة مقابل الآبار الفاشلة.
- الكمية الهامة المستكشفة على كل متر استكشافي سيزمي.

[1] - AKRETCHE . M « Analyse du concept de réserves stratégique » Association Algérienne de l'industrie du gaz OP.CIT P64.

[2] - بورنان ابراهيم: مرجع سبق ذكره ، ص 32.

[3] - الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، المجلس الشعبي الوطني، قانون 14/86، مرجع سبق ذكره، ص 1127.

- الكمية الهامة المستكشفة على كل متر استكشافي محفور.

من خلال هذا العرض البسيط نرى أهمية الاستكشاف في تطوير احتياطات المحروقات.

إن المتتبع لعملية الاستكشاف في الجزائر يلاحظ أن نتائج هذه العملية تميل لصالح الغاز الطبيعي مقارنة بالنفط الخام والمكثفات وغاز البترول المسال، فأغلبية الاستكشافات غاز الطبيعي الذي يستحوذ على حصة الأسد من هذه الأخيرة.

فبالرجوع إلى الجدول السابق رقم (3-4) والخاص بتطوير احتياطات المحروقات عن طريق الاستكشاف وإعادة تقيم الاحتياطات ، وكميات الاستخلاص للفترة الممتدة بين (1979-1994).

نرى الكمية المستكشفة من المحروقات تقدر بـ 237,155 مليون طن مكافئ، وحصة الغاز الطبيعي من هذه الاستكشافات تقدر بـ 48,55 % وهو أعلى معدل بالنسبة لحصص البترول الخام، أما المكثفات وغاز البترول المسال فإنها تمثل : 47,22 % - 4,06 % - 0,17% على التوالي.[1]

وتقدر هذه الكميات المستكشفة بـ 127,95 مليار متر مكعب (115,155) مليون مكافئ نفط.

4) معدل تعويض الاحتياطات المستكشفة : يتمثل هذا المعدل في مجموع المعدلات التالية :

معدل يحسب العلاقة بين ارتفاع كمية الاحتياطات الناتجة عن ارتفاع معدل الاسترجاع والاستكشاف وإعادة تقييمها بحجم الإنتاج المتراكم لفترة محددة والخاضعة للدراسة.

---

[1] - YACEF.A « Le gaz naturel dans le bilan énergétique national » Association Algérienne de l'industrie du gaz OP.CIT P33.

ويعتبر هذا المعدل مؤشر نسبي يربط العلاقة بين زيادة كمية الاحتياطات وكمية الإنتاج لفترة معينة، ويعطي لنا مدلول عن نسبة تجديد وتعويض كمية الاحتياطات التي استهلكت.

فإذا كان المعدل أقل من واحد صحيح أو أقل من نسبة 100 % فهذا يدل على أن كمية الاحتياطات المستهلكة أكبر من كمية تطور الاحتياطات لفترة معينة، ونكون هنا في وضعية حرجة بالنسبة للاحتياطات، أما إذ كان هذا المعدل يساوى واحد صحيح أو يساوي 100 % كنسبة ، وهذا يعطينا مدلول على أن كمية الاحتياطات المستهلكة في فترة محددة يساوي كمية تطور الاحتياطيات من حيث الكمية للفترة المدروسة.

أما إذا كان هذا المعدل أكبر من واحد صحيح أي أكبر من نسبة 100 % فهذا يدل على أن كمية الاستهلاك لفترة معينة أقل من كمية تطور الاحتياطات للفترة نفسها، وهنا نكون في وضعية جيدة ومريحة تسمح لنا بزيادة الإنتاج مع المحافظة على نفس المستوى السابق لحجم الاحتياطات ويحسب هذا المعدل بالعلاقة التالية :[1]

$$\text{م ت إ م (TRRC)} = \frac{\text{كمية تطور الاحتياطات الناتجة عن (الاستكشافات + إعادة التقدير + رفع معدل الاستخلاص)}}{\text{كمية الاستهلاك}}$$

إن مقارنة هذا المعدل بالنسبة لاحتياطات المحروقات على اختلاف أنواعها يتضح لنا مدى أهمية الاحتياطات الغازية مقارنة باحتياطات النفط الخام، والمكثفات، وغاز البترول السائل. كما هو موضح في الجدول التالي رقم (3-5)

[1]- أحمد السعدي " مصادر الطاقة " منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط، الكويت، 1983، ص 11.

جدول رقم (3-5) معدل تعويض الاحتياطات المستهلكة TRRC

للفترة (1979/01/01 ـ 1995/01/01)

الوحدة بـ بنسبة مئوية

	نفط	غاز طبيعي	مكثفات	غاز البترول
معدل TRRC %	%86	% 133	% 69,1	% 32,4

SOURCE : SONATRACH : Direction études planification et prospective « Plan moyen terme de l'entreprise 1996-2000 », Janvier 1996, P3.

المطلب الرابع : أهمية احتياطات الجزائر للغاز الطبيعي مقارنة بالدول المنافسة

تسعي كل دولة إلى تطوير احتياطاتها من مصادر الطاقة لضمان أمن إمدادات اقتصادياتها بهذه المصادر خاصة في الدول الصناعية أما الدول السائرة في طريق النمو فإن مسعاها يتمثل في رفع احتياطاتها لتعظيم صادراتها من المحروقات لجلب العملة الصعبة قصد تمويل اقتصادياتها بالعملة الصعبة ورفع احتياطي الصرف.

فالجزائر ليست وحدها في هذا المسعى بل هناك دول إقليمية تتجانس معها. مما يؤدي إلى خلق منافسة للجزائر في هذه السوق.

وسوف نتطرق في هذا المطلب إلى مقارنة وضعية احتياطات الجزائر من الغاز الطبيعي ببعض احتياطات الدول التي يمكن اعتبارها منافسة لها من حيث موقعها الجغرافي وسعيها للتوغل في الأسواق الإقليمية التي تعتبر أسواقا حيوية بالنسبة لصادرات الجزائر من الغاز الطبيعي.

وهذا لتحديد مكانة احتياطات الجزائر من الغاز الطبيعي ومقارنتها باحتياطات الدول الأخرى.

1) مكانة الاحتياطات الجزائر الغازية في القارة الأفريقية : تتركز معظم احتياطات الغاز الطبيعي للقارة الأفريقية في الجزائر إلى جانب نيجيريا.

حيث تمثل احتياطات الجزائر في سنة 1980 نسبة 62.10 % من مجمل احتياطات القارة ، وقد بدأت هذه النسبة تتناقص من سنة لأخرى تاركة المجال لاحتياطات نيجيريا فقد ساهمت احتياطات الجزائر سنة 2004 32,33 % من احتياطات شمال إفريقيا كما يوضح الجدولان التاليان (3-6) و(3-7)

إن احتياطات إفريقيا للغاز الطبيعي نمت خلال الخمسة والعشرين سنة الماضية إذ قدرت هذه الاحتياطات سنة 1980 بـ 6 تريليون متر مكعب لتتضاعف في سنة 2004 إلى 14,08 تريليون متر مكعب، بمعدل نمو قدر بـ 57,39 % خلال الفترة التي بين (1980- 2004) .

وقد ساهمت احتياطات الجزائر من الغاز الطبيعي في احتياطات القارة للغاز لسنة 1980 بـ نسبة 62,10 %، غير أن هذا المعدل في المساهمة أخذ يتناقص في السنوات الأخيرة إذ بلغ سنة 2004 نسبة 32,33 % ويعزا هذا التراجع نسبة مساهمة الجزائر في احتياطات القارة الإفريقية لسنة 2004 إلى تطور احتياطات كل من مصر ونيجيريا مقارنتا بسنة 1980 كما يظهر هذا في الجدول رقم (3-7) .

على اعتبار أن الجزائر من دول إفريقيا الشمالية فإن المجال الحيوي والسوق الهام لصادرات الغاز الجزائري يتمثل في أوربا خاصة الجنوبية والمطلة على البحر الأبيض المتوسط.

وإذا نظرنا إلى الخريطة الجغرافية فإننا نلاحظ أن ليبيا موقعها المطل على البحر المتوسط سمح لها بالتوغل في سوق الأوربية بمد خط أنبوب عابر للقارات عن طريق الأراضي التونسية بجزيرة سعكة، ثم التوغل إلى داخل أوربا عبر الأراضي الإيطالية.

كما أنها تمتلك ساحلا هاما يطل على البحر المتوسط يمكنها من تصدير الغاز الطبيعي المميع إلى أسواق دول جنوب أوربا المطلة على البحر المتوسط ودول أوربا الغربية المطلة على بحر الشمال، مما يدفعنا إلى اعتبار ليبيا دولة منافسة للجزائر في تصدير الغاز الطبيعي إلى الأسواق الأوربية.

إن الجزائر بحكم خبرتها التي زادت بفضل أقدميتها في صناعة الغاز الطبيعي وامتلاكها احتياطات هامة الغاز الطبيعي مقارنة بالاحتياطات الليبية كما يوضح الجدول التالي رقم (3- 6).

الجدول رقم:(3-6) تطور احتياطات الغاز الطبيعي

للدول الأفريقية للفترة الممتدة بين (1980- 2004)

الوحدة تريليون متر مكعب

	1980	1985	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004
الجزائر	3,72	3,35	3,30	3,69	4,52	4,52	4,52	4,55	4,55
مصر	0,08	0,26	0,38	0,65	1,43	1,56	1,66	1,72	1,85
ليبيا	0,69	0,63	1,21	1,31	1,31	1,31	1,50	1,49	1,49
نيجيريا	1,16	1,34	2,84	3,47	4,11	4,63	5,00	5,00	5,00
باقي	0,34	0,59	0,83	0,81	1,09	1,21	1,21	1,18	1,18
المجموع	**5,99**	**6,16**	**8,55**	**9,93**	**12,47**	**13,24**	**13,89**	**13,94**	**14,06**

SOURCE : British petroleum “Statistical review of world energy “,June 2005, P18.

جدول (3-7) معدل مساهمة احتياطات بعض الدول في احتياطات القارة للفترة الممتدة بين (1980- 2004)

(الوحدة %)

	1980	1985	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004
الجزائر	62,10	54,38	38,60	37,16	36,25	34,14	32,54	32,60	32,33
مصر	1,34	4,14	4,44	6,50	11,47	11,78	11,95	12,34	13,16
ليبيا	11,44	10,23	14,15	13,19	10,51	9,89	10,80	10,69	10,60
نيجيريا	19,37	21,75	33,22	34,94	32,96	34,97	36,00	35,87	35,56
باقي إفريقيا	5,68	9,58	9,71	8,16	8,74	9,14	8,71	8,46	8,39
المجموع	100	100	100	100	100	100	100	100	100

SOURCE: British petroleum “Statistical review of world energy “, London June 2005, P18.

وعلى الرغم من تطور احتياطات الجماهيرية الليبية من الغاز الطبيعي في سنة 2004 مقارنة بسنة 1980، إلا أن هذه الاحتياطات متواضعة مقارنة باحتياطات الجزائر حيث تمثل احتياطاتها حوالي ثلاث مرات الاحتياطات الغازية الليبية والتي مثلت سنة 2004 بـ 32,25 % من إجمالي احتياطات الجزائر لنفس السنوات.

مما يسمح للجزائر من احتلال مكانة هامة في تموين السوق الأوربية – التي تشهد نمو مستمر- مقارنة بالجماهيرية الليبية ووضع ثقة المستهلكين الأوربيين للصادرات الجزائرية من الغاز الطبيعي لضمان امن إمدادها من هذه المادة على أبعد مدى ممكن.

إن أهمية احتياطات الغاز الطبيعي الجزائري تحفز المستهلكين الأوربيين على الاستثمار في مجال الهياكل الأساسية لصناعة الغاز في أوربا من أجل تلبية الطلب المتزايد.[1]

أما بالنسبة لمصر فقد تطورت احتياطاتها خاصة في السنوات الأخيرة كما يوضح الجدول رقم (3-6) حيث بلغت 1,85 تريليون متر مكعب في سنة 2004 ، وقد مكنها هذا التطور من رفع معدل مساهمتها في الحجم الإجمالي لاحتياطات القارة من الغاز الطبيعي إذ بلغ هذا المعدل 1,34 % في سنة 1980 ، ليرتفع سنة 2004 إلى 13,16 % وهذا على حساب مساهمة احتياطات الجزائر.

أما إذا قارنا حجم احتياطات مصر باحتياطات الجزائر لسنة 2004 فاحتياطات هذه الأخيرة تمثل ضعف ونصف حجم احتياطات مصر.

وتتطلع مصر للقيام بدور مهم في تموين أوربا بالغاز الطبيعي باستغلال احتياطاتها وموقعها لربط أوربا بأنبوب غاز عبر لبنان وسوريا وتركيا، إلى جانب إمكانية تصديرها للغاز الطبيعي المسال.

أما بالنسبة لدولة نيجيريا والتي تعتبر من دول منظمة الأقطار المصدرة للنفط ودولة محورية في مجال المحروقات فنجدها عند مقارنة احتياطاتها من الغاز الطبيعي باحتياطات الجزائر فهي تقريبا متقاربة مع تفاوت ضعيف جدا لصالح الاحتياطات النيجيرية كما يوضحه الجدول رقم (3-6).

كما أن استهلاك أوربا للغاز الطبيعي والتي تعتبر من أهم أسواق الاستهلاك حيث تستهلك حوالي 41.5 % من مجموع الاستهلاك العالمي لسنة 2004[2] .

---

[1] - PAVWELS J P « Estimation de la demande de gaz naturel de l’union européenne» Association Algérienne de l’industrie du gaz OP.CIT P11.

[2] - British petroleum “Statistical review of world energy “, Op.tic , P22.

إن موقع نيجيريا لا يؤهلها لأن تكون منافسا للجزائر لتصدير الغاز الطبيعي عبر الأنابيب مما يجعل هذه الأخيرة في وضعية جيدة وممتازة مقارنة بنيجيريا من حيث استغلال احتياطاتها بحكم موقعها الجغرافي الممتاز وقربها من هذه السوق. ومن خلال التطور الذي شهدته احتياطات نيجيريا والذي تم بشكل سريع سمح لها أن تتجاوز بقليل حجم احتياطات الجزائر ابتداء من سنة 2001 حيث قدرت هذه الاحتياطات سنة 2004 بـ 5 تريليون متر مكعب.

ويمكن للجزائر استغلال موقعها الجغرافي في تصدير غاز نيجيريا إلى أوربا، ويمكن أن تؤثر صادرات نيجيريا من الغاز الطبيعي المسال على صادرات الجزائر خاصة في أسواق أمريكا الشمالية والجنوبية.

ومن خلال مقارنة احتياطات الجزائر من الغاز الطبيعي مع الاحتياطات الغازية لبعض الدول الأفريقية الهامة في هذا المجال ونظرا لاعتبارات الموقع فإنه يمكن القول أن للجزائر دورا هاما ورياديا في تلك المنطقة مما يجعل احتياطاتها تحضي بمكانة هامة في مجال الصناعة والتجارة الدولية للغاز الطبيعي.

2) مكانة احتياطات الجزائر من الغاز الطبيعي في القارة لأوروبية : تمثل أوربا سوقا استهلاكية هامة للغاز الطبيعي، كما تعتبر أقرب سوق لصادرات الغاز الطبيعي الجزائري خاصة جنوب أوربا أين تسعى الجزائر بربطه بأنابيب نقل للغاز الطبيعي، وتعتبر مجالا هاما لتوغل صادرات الغاز الجزائري.

كما تمتلك أوربا احتياطات من الغاز الطبيعي تمثل 35.7 % من مجموع الاحتياطات العالمية، وتقدر حسب إحصائيات 2004 بـ 64,2 تريليون متر مكعب[1]، وقد

[1] - British petroleum “statistical review of world energy “, Op.cit , P18.

مكنت هذه الاحتياطات أوربا من رفع قدرتها الإنتاجية إذ بلغت في سنة 2004 حوالي 1051 مليار متر مكعب[1] أي ما يمثل 39,1 % من الإنتاج العالمي للسنة سالفة الذكر.

أما بالنسبة لصادرات أوربا الغربية من الغاز الطبيعي فهي تقدر حسب إحصائيات نفس السنة بـ 307,81 مليار[2] وهذا عن طريق الأنابيب العابرة بين الدول.

فانطلاقا من هذه المعطيات الإحصائية يظهر لنا مدى أهمية وضخامة قطاع صناعة الغاز الطبيعي لهذه المنطقة، لذا فمن الضروري إجراء مقارنة بين احتياطات الجزائر من الغاز الطبيعي واحتياطات هذه المنطقة والدول المنتمية إليها كالمجر، الدانمرك، إيطاليا، رومانيا، ألمانيا، المملكة المتحدة، النرويج، والأراضي المنخفضة.

أ) وضعية احتياطات الجزائر من الغاز الطبيعي في أوروبا الغربية : تتركز احتياطات هذه المنطقة في كل من المملكة المتحدة، النرويج، والأراضي المنخفضة والتي تعتبر من الدول المنافسة لصادرات الجزائر باتجاه السوق الأوروبية نظرا لموقعها الجغرافي في غرب أوربا مما يسمح لها بالتوغل في أسواق دول أوروبا الغربية المطلة على البحر المتوسط كإيطاليا وفرنسا واسبانيا.[3]

تمتلك هذه الدول احتياطات معتبرة من الغاز الطبيعي، حيث قدرت احتياطات هذه الدول (هولندا، النرويج والمملكة المتحدة) سنة 2004 بـ 1,49 - 2,39 - 0,59 تريليون متر مكعب على التوالي كما يظهرها الجدول رقم (3-8).

[1] - IDEM P18.
[2] - IBID P25.
[3] - EL-ANDALOUSSI H « Quelles perspectives gazières dans le bassin méditerranéen » Association algérienne de l'industrie du gaz, OPCIT, P29

جدول رقم (3-8) تطور احتياطات الغاز الطبيعي لأهم دول أوربا الغربية (1980- 2004)

(الوحدة تريليون متر مكعب)

	1980	1985	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004
الجزائر	3,72	3,35	3,30	3,69	4,52	4,52	4,52	4,55	4,55
هولندا	1,58	1,86	1,97	1,82	1,66	1,62	1,57	1,49	1,49
النرويـج	0,45	0,57	1,55	1,81	1,94	2,19	2,12	2,46	2,39
المملكة المتحدة	0,74	0,65	0,55	0,70	0,74	0,66	0,63	0,59	0,59

SOURCE: British petroleum “Statistical review of world energy “,June 2005, P22.

تعتبر الدول سالفة الذكر منافسة لصادرات الغاز الطبيعي الجزائري نحو أوربا.

فقد قدرت واردات أوربا سنة 2004 من الغاز الطبيعي بـ 380,51 مليار متر مكعب منها 82,40 % تتحصل عليها من دول القارة المصدرة للغاز الطبيعي.

وهذا ما يجعلنا نسلط الضوء على الاحتياطات الغاز الطبيعي لهذه الدول المصدرة ومقارنتها باحتياطات الجزائر.

فمن خلال جدول رقم (3-8) نلاحظ أن مملكة النرويج تمتلك احتياطات معتبرة، وهذا يمكنها من القيام بدور هام في تموين المنطقة خاصة غرب أوربا بالغاز الطبيعي، فاحتياطاتها تمثل نصف احتياطات الجزائر من الغاز الطبيعي، وكذلك الأمر ينطبق على احتياطات المملكة هولندية فهي لا تمثل سوى نسبة 32,70 % من احتياطات الجزائر لسنة 2004 إلا أن مساهمتها الهامة في تموين اقتصاديات أوروبا بالغاز الطبيعي بحكم موقعها والتكامل الاقتصادي الذي يربط اقتصاديات دول أوربا الموحدة.

أما فيما يخص احتياطات المملكة المتحدة من الغاز الطبيعي فهي ضعيفة إذ يبلغ عمرها الزمني - معدل الاحتياط على الإنتاج - 6.15 سنة وهذا في سنة 2004 ، أما العمر الزمني للاحتياطات الجزائر لنفس السنة فيزيد على 50,7 سنة .[1]

فمن خلال هذه المقارنة نرى أن احتياطات الجزائر من الغاز الطبيعي تمثل حوالي 76 % من احتياطات أوربا الغربية حسب إحصاءات سنة 2004[2] مما يعزز مكانتها في السوق الأوروبية للغاز الطبيعي.

ب) وضعية احتياطات الجزائر من الغاز الطبيعي في للدول المستقلة عن الاتحاد السوفييتي سابقا : تمتلك هذه الدول أكبر احتياطي عالمي إذ يمثل 33,8 % - حسب إحصائيات 2004 – وهي بهذا تحتل المرتبة الأولى في سلم الاحتياطات العالمية حيث يقدر احتياطها بحوالي 59 تريليون متر مكعب.

وتأتي في مقدمة هذه الدول روسيا التي تسيطر على 26,7 % من الاحتياطات العالمية ، فقد بلغت احتياطاتها لسنة 2004 حوالي 48 تريليون متر مكعب . والهدف من مقارنة احتياطات الجزائر من الغاز الطبيعي باحتياطات هذه المنطقة لأنهما يشتركان في سوق تصدير واحدة هي سوق القارة الأوربية نظرا لقرب هذه الدول من أوربا ، ويعتبران من أهم المصدرين للغاز الطبيعي لدول أوربا الغربية.

كما تعتبر منطقة بحر القزوين منطقة إستراتيجية هامة لإمداد العالم بمصادر الطاقة نظرا لضخامة الاحتياطات النفطية والغاز الطبيعي ونظرا لتواجدها في القارة الأوروبية التي تعتبر سوقا هامة لاستهلاك الطاقة.

فأغلب احتياطات دول أوروبا ضعيفة وخاصة دول أوربا الغربية مقارنة باحتياطات الجزائر ماعدا احتياطات روسيا ، ونستطيع أن نلمس ذلك في الجدول رقم (3-9)

[1] - [2] : IBID P18.

جدول رقم (3-9) تطور احتياطات الغاز الطبيعي

للجزائر ولدول الاتحاد السوفييتي سابقا (الوحدة تريليون م3)

	1980	1985	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004
الجزائر	3,72	3,35	3,30	3,69	4,52	4,52	4,52	4,55	4,55
أزرابيجان	غ.م	غ.م	غ.م	غ.م	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37
كازاخستان	غ.م	غ.م	غ.م	غ.م	2,00	2,00	3,00	3,00	3,00
روســيا	غ.م	غ.م	غ.م	غ.م	46,70	46,80	47,00	48,00	48,00
تركامستان	غ.م	غ.م	غ.م	غ.م	2,86	2,90	2,90	2,90	2,90
أوكرانيا	غ.م	غ.م	غ.م	غ.م	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11
ازبكيستان	غ.م	غ.م	غ.م	غ.م	1,85	1,85	1,85	1,86	1,86

SOURCE: British petroleum “Statistical review of world energy “,June 2005, P22.

من خلال الجدول رقم (3-9) نرى مدى أهمية احتياطات دول الاتحاد السوفييتي من الغاز الطبيعي مقارنة باحتياطات الجزائر، إذ تمثل هذه الأخيرة حوالي 7,8 % من احتياطات تلك الدول وهذا حسب إحصائيات 2004.

وتشترك حوالي سبعة دول في هذه الاحتياطات أهمها :

- دولة روسيا باحتياطي يقدر بـ 48 تريليون متر مكعب،
- دولة تركستان باحتياطي يقدر بـ 2,9 تريليون متر مكعب،
- أوزباكستان باحتياطي يقدر بـ 1,8 تريليون متر مكعب،
- كازاخستان باحتياطي يقدر بـ 3 تريليون متر مكعب،
- وأوكرانيا باحتياطي يقدر بـ 1,11 تريليون متر مكعب،
- ازربيجان باحتياطي يقدر بـ 1,37تريليون متر مكعب.

وسعيا من دول أوربا الغربية لضمان إمدادات اقتصادياتها بالغاز الطبيعي، قامت بإنشاء خطوط أنابيب لنقل الغاز الطبيعي ممتدة من حقول تلك الدول خاصة دولة روسيا إلى غرب أوربا.

أما بالنسبة لسوق الدول الأوربية المطلة على حوض البحر المتوسط فتعتمد على صادرات الجزائر من الغاز الطبيعي بالدرجة الأولى، وهذا لتنويع موردیها ولضمان أمن التموين بالغاز الطبيعي، نظرا للقرب الجغرافي بين الجزائر والقارة الأوربية وعلى اعتبار أنها أهم سوق استهلاك في العالم للغاز الطبيعي وتعتبر شمال أفريقيا مجال حيوي ومصدر تموين لهذه السوق.

فاحتياطات الجزائر تكتسي أهمية كبيرة لمستهلكي الغاز الطبيعي في أوربا الغربية، كما تتركز معظم احتياطات أوربا من الغاز الطبيعي في شرق أوربا وبخاصة في دول الاتحاد السوفيتي سابقا.[1]

---

[1] - HACHED A « Politique d’affectation des réserves des principaux exportateurs du gaz » Association Algérienne de l’industrie du gaz OP.CIT P21.

المبحث الثاني: مكانة إنتاج الغاز الطبيعي في قطاع المحروقات

توجد عدة مفاهيم لإنتاج الغاز الطبيعي كما هو الحال بالنسبة للاحتياطات، وسوف نعتمد في دراستنا هذه على التعريف المعتمد من طرف المركز العالمي لمعلومات الغاز الطبيعي والمحروقات الغازية بفرنسا " Cedigaz " الذي يميز بين نوعين من الإنتاج[1] :

الإنتاج الخام : يتمثل الإنتاج الخام في مجموع الإنتاج لمختلف الحقول والآبار من الغاز الطبيعي الحر أو الغاز المصاحب لإنتاج النفط، قبل طرح كمية الغاز المحروق وكمية الغاز المعاد حقنه في آبار الغاز أو آبار النفط وذلك للرفع من معدل استخلاص النفط وهذه الطريقة تعرف كما سبق وأن ذكرنا في المبحث السابق بالاستخلاص المعزز والمدعم وكمية الغاز المعالج في معامل المعالجة (فصل ، وتمييع).

إلى جانب كمية الغاز المفقودة أثناء عملية الإنتاج والنقل والمعالجة التسييل.

الغاز المسوق: ويتمثل هذا الإنتاج في الإنتاج الخام مطروحا منه كمية الغاز المحروق وكمية الغاز المعاد حقنه وكمية الغاز المفقود أو الضائع أثناء مراحل الاستغلال.

الإنتاج المستعمل : ويتمثل في الإنتاج الخام مطروحا منه كمية الغاز المحروق وكمية الغاز المعاد حقنه أي يتمثل في كمية الغاز المسوق زائد كمية الغاز المفقود.

أما في موضوع دراستنا فكل الأرقام المتعلقة بإنتاج الغاز الطبيعي تتعلق بالإنتاج المسوق.

المطلب الأول : إنتاج الجزائر من الغاز الطبيعي في سنة 2004

قدر إنتاج الجزائر من الغاز الطبيعي لسنة 2004 بـ 82 مليار متر مكعب بانخفاض طفيف عن سنة 2003 قدر بـ 0,79 % .

وساهم إنتاج 2004 من الغاز الطبيعي بنسبة 3,04 % في حجم الإنتاج العالمي[2].

---

[1]) AMOR, Khelif, « Dynamique des marches valorisation des hydro carbures » Alger, CREAD .Mai 2005, P 113.

[2] - British petroleum “statistical review of world energy “, Op.cit , P19.

كما قدرت مساهمة إنتاج الجزائر من الغاز الطبيعي لسنة 2004 في إنتاج القارة الإفريقية بنسبة 56,51 %، وفي سنة 2004 ساهم إنتاج الجزائر للغاز في ميزانية إنتاج المحروقات بـ نسبة 44,30 % من إجمالي إنتاج المحروقات والمقدر بـ 166,6 مليون طن مكافئ نفط.

أما بالنسبة لإنتاج الخام للغاز الطبيعي فقد ساهم بنسبة 60 % من إنتاج الجزائر للمحروقات[1].

1) أهم مناطق إنتاج الجزائر من الغاز الطبيعي : تتوزع احتياطات الجزائر من الغاز الطبيعي على عدة مناطق تقع جنوبا، مما أدى إلى توزيع الإنتاج على عدة مناطق أهمها :

- **منطقة حقل حاسي الرمل** : تتواجد **هذه** المنطقة جنوب العاصمة بـ 500 كلم وتعتبر من أهم حقول الغاز الطبيعي في العالم، إذ يساهم إنتاجها بحوالي 68 % من إنتاج الغاز الطبيعي في الجزائر، وتتوزع احتياطات هذه المنطقة في جبل بيسة وعمورة ، إلى جانب حاسي الرمل جنوب (وادي نمور)

- **منطقة أرود النص** : تتواجد هذه المنطقة جنوب شرق الجزائر وتساهم بنسبة 11,79% في الإنتاج .

- **منطقة السطح** : وتقع هذه المنطقة جنوب شرقي الجزائر قرب الحدود الجزائرية الليبية وهي تساهم بنسبة 5,36 % في إجمالي الإنتاج.

- **منطقة تين فون تبنكورت T.F.T** : وتقع هذه المنطقة على الحدود الجزائرية الليبية بالقرب من منطقة عين أميناس وهي تنتج حوالي 4,98 % من إجمالي إنتاج الجزائر من الغاز الطبيعي.

---

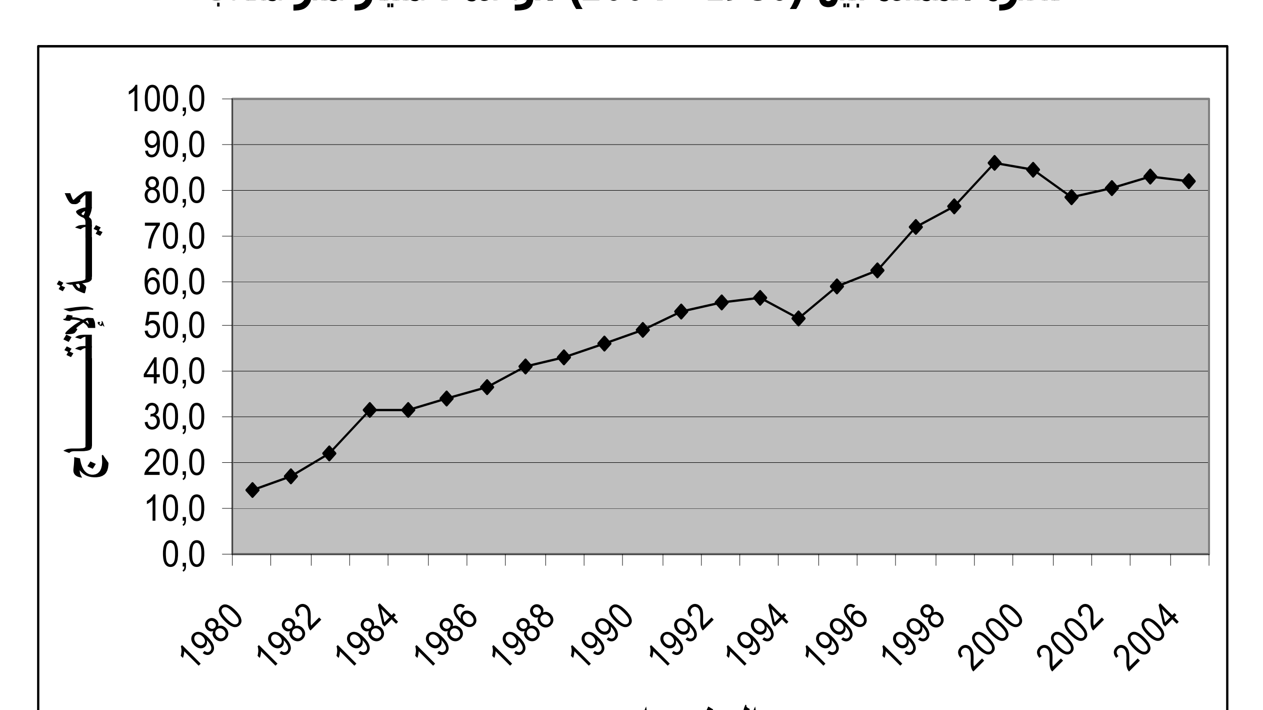
[1] - Sonatrach : Direction coordination groupe Stratégie planification et économie «Annuaire d'information statistique 2004 » ,Août 2005, P29.

والباقي موزع على عدة مناطق متمثل في منطقة أوهانت، ومنطقة الحمراء، وعين صالح (أقصى جنوب غرب الجزائر) ومنطقة قاسي الطويل (جنوب حاسي مسعود).[1]

كما يوضح الشكل(3-11) التالي[2].

الشكل رقم (3-11) تطور إنتاج الغاز الطبيعي في الجزائر

للفترة الممتدة بين (1980 - 2004) الوحدة : مليار متر مكعب



SOURCE: British petroleum “Statistical review of world energy “,June 2005, P20.

بلغ إنتاج الجزائر من الغاز الطبيعي 14,2 مليار متر مكعب في سنة 1980 ، ليرتفع هذا الإنتاج في سنة 2004 إلى 82 مليار متر مكعب بزيادة قدرت بـ 4,77 مرة عن سنة 1980.

1 - AMOR, Khelif, « La valorisation physique de la filière du gaz naturel en Algérie, problèmes de définitions et dynamiques statistiques » Alger, CREAD P 117.

2 -IBID. P 52.

إن إنتاج الغاز الطبيعي في الجزائر في نمو مستمر من سنة لأخرى ويقدر متوسط معدل النمو السنوي لهذا الإنتاج بـ 8,09 % سنويا ، فقد ارتفع الإنتاج للفترة الممتدة بين (1980-1989) من 14,2 مليار متر مكعب سنة 1980 إلى 46,4 % مليار متر سنة 1989 بنسبة زيادة قدرت بـ 226,76 %، أما الفترة الثانية والممتدة من (1990-1999) فقد بلغ الإنتاج في بدايتها إلى 49,3 مليار متر مكعب ليرتفع إلى 86 مليار متر مكعب بمعدل زيادة قدر بـ 74,44 % خلال العشر سنوات.

أما تطور الإنتاج للفترة التي بين (2000-2004) فقد شهد نوعا من التذبذب إذ بلغ هذا الإنتاج في بداية الفترة إلى 84,4 مليار متر مكعب لينخفض سنة 2001 إلى 78,1 مليار متر مكعب، ليرتفع بعد ذلك قليلا في السنوات اللاحقة ليسجل 82 مليار متر مكعب في نهاية سنة 2004. كما هو مبيّن في الشكل رقم (3-11).

فمن خلال تتبعنا لمنحى تطور إنتاج الغاز الطبيعي بين (1980-2004) نلاحظ أن الإنتاج في تطور مستمر من سنة لأخرى بمتوسط معدل نمو يساوي 8,09 % لتشهد سنة 1999 أعلى حجم إنتاج قدر بـ 86 مليار متر مكعب ثم لينخفض في سنتي 2000-2001 ليبدأ في الارتفاع بعد ذلك تدريجيا.

المطلب الثاني : مكانة إنتاج الغاز الطبيعي في ميزانية الطاقة بالجزائر

تتمثل احتياطات الجزائر من المحروقات من المواد التالية وقد أشرنا إليها في المبحث السابق وتشمل العناصر التالية[1] :

- النفط الخـــام.
- الغــاز الطــبيعي.
- غاز البترول المسال .
- الــمكــثـفـات.

[1] - AMOR, Khelif, « La valorisation physique de la filière du gaz naturel en Algérie, problèmes de définitions et dynamiques statistiques » Alger, CREAD P119.

وينتج قطاع المحروقات الجزائري كل هذه المواد بكميات مختلفة حسب حجم الاحتياطات لكل المادة من هذه المواد، إلى جانب أهمية هياكل الإنتاج والنقل والتحويل لهذه المواد .

قدر حجم إنتاج قطاع للمحروقات سنة 1980 بـ 64,6 مليون طن مكافئ نفط، ليرتفع سنة 2004 إلى 183,3 مليون طن مكافئ نفط بمعدل زيادة خلال الفترة التي بين (1980-2004) بـ 183,74 %، فمن خلال هذا المؤشر نلاحظ أهمية هذا القطاع الذي يسعى إلى تلبية حاجيات الاقتصاد الجزائري من العملة الصعبة لتمويل الاقتصاد الوطني بالعملة الصعبة من خلال تعظيم حجم الصادرات، إلى جانب التموين الاقتصادي الوطني بمصادر الطاقة، فالسنوات الأولى للفترة الدراسية (1980-2004) سيطر إنتاج النفط على الإنتاج الكلي للمحروقات إذ ساهم بنسبة 80,11 % من الإنتاج الكلي مقابل نسبة مساهمة تقدر بـ 19,81 % لإنتاج الغاز الطبيعي، غير أن هذه الوضعية لم تبقى على حالها بل تغيرت من سنة إلى أخرى لصالح إنتاج الغاز الطبيعي الذي شهد تطورا جد ملحوظ مقارنة بالوقود الأخرى.

ونستشف هذا التطور من خلال حجم مساهمته في إنتاج المحروقات خلال فترة الدراسة(1980-2004) حيث بلغ إنتاج الغاز الطبيعي في بداية فترة الدراسية 12,8 مليون طن مكافئ نفط ، ليرتفع هذا الإنتاج في 2004 إلى 73,8 مليون طن مكافئ نفط بنسبة مساهمة في حجم إنتاج المحروقات بلغت 40,26 % بعدما كانت لا تتجاوز 20 % خلال بداية الفترة (1980) ، فنسبة مساهمة الغاز الطبيعي في مساهمة إنتاج المحروقات شهد تطورا مستمرا من سنة لأخرى على حساب إنتاج النفط الخام الذي بدأ يتراجع تدريجيا من سنة لأخرى.

أما بالنسبة للوقود الأخرى كالمكثفات وغاز البترول المسال G.P.L فإن حجم إنتاجهم غير معتبر مقارنة بالنفط، والغاز الطبيعي ، وقد بلغ إنتاج المكثفات لسنة 2004، 16,70 مليون طن مكافئ نفط بمساهمة في إنتاج الكلي للمحروقات بلغت 9,11 % .

أما غاز البترول المسال G.P.L فقد بلغ حجم إنتاجه سنة 2004، 9,80 مليون طن مكافئ نفط بنسبة مساهمة بلغت 5,35 %. كما يوضح الجدول رقم (3-10)

جدول رقم (3-10) إنتاج المحروقات للفترة الممتدة بين (1980-2004)

الوحدة مليون طن مكافئ نفط

السنوات	1980	1985	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004
الغاز الطبيعي	12,8	30,8	44,3	52,8	76,0	70,4	72,3	74,5	73,8
النفط	51,8	50,0	57,5	56,6	66,8	65,8	70,9	79,0	83,0
المكثفات	4,19	13,36	17,6	18,35	19,07	18,42	17,75	16,70	16,70
غاز البترول المسال	0,89	2,35	4,46	5,400	9,503	9,921	10,024	9,748	9,794
المجموع	**69,68**	**96,51**	**123,86**	**133,15**	**171,37**	**164,54**	**170,97**	**179,95**	**183,29**

SOURCE: SONATRACH : Direction coordination groupe Stratégie planification et économie «Annuaire d'information statistique 2004 » , 2005, P56.

من هذا الجدول تتضح لنا أهمية العملية الإنتاجية للغاز الطبيعي في إنتاج المحروقات الجزائرية ، والذي نلمسه من خلال تطور نسبة المساهمة في الإنتاج الكلي للمحروقات، حيث بلغ متوسط معدل هذا التطور 3,38 % سنويا للفترة الممتدة بين (1980 -2004) ، كما يوضح ذلك الجدول رقم (3-11)

الجدول رقم (3-11) متوسط معدل تطور الإنتاج السنوي للمحروقات

للفترة الممتدة بين **(1980-2004)**

الوحدة %

متوسط معدل تطور %	**المحروقات**
3,38	غاز طبيعي
- 2,16	نفط
- 4,41	مكثفات
+ 3,28	غاز بترول مسال

SOURCE: SONATRACH : Direction coordination groupe Stratégie planification et économie «Annuaire d'information statistique 2004 » .JUIN, 2005, P56.

أما بالنسبة لإنتاج النفط الخام فمتوسط معدل التطور لفترة الدراسة سالب إذ قدر بـ **-** 2,16 %، أما إنتاج المكثفات فإن متوسط معدل التطور في مساهمة إنتاج المحروقات فهو سلبي بـ (4,41 % **-**) ، ويختلف الأمر بالنسبة لإنتاج غاز البترول المسال (G.P.L) إذ بلغ هذا المؤشر 3,28 % للفترة التي بين (1980-2004).

1) معدل التقارب بين الغاز الطبيعي والنفط الخام في الجزائر : نظرا لأهمية حجم إنتاج النفط والغاز الطبيعي في ميزانية الطاقة الجزائرية، سنسلط الضوء على أهمية إنتاج الغاز الطبيعي من خلال توغل هذا الأخير في الإنتاج الكلي للمحروقات ومدى تقاربه بإنتاج النفط الخام.[1]

[1] - Guy Maisonnier « The european gaz market players ». centre international d'information sur le gaz naturel et tous hydrocarbure gazeux , OP CIT .décembre 1997.P7.

في سنة 1980 مَثّل إنتاج الغاز الطبيعي 24,73 % من إنتاج النفط الخام لنفس السنة، وقد استمر هذا الإنتاج الغاز الطبيعي في التقارب بحجم إنتاج النفط ليصل متوسط معدل التقارب السنوي للفترة التي بين (1980-2004) 80,63 %.

لقد استطاع إنتاج الغاز الطبيعي تجاوز إنتاج النفط الخام للفترة الممتدة بين (1997-2002)، وهذا رغم الاهتمام المتزايد لرفع قدرات إنتاج النفط الذي تبنته الجزائر من أجل استغلال كل مكامن النفط، والتوسع في نشاط الاستكشاف من خلال الشراكة الأجنبية لمضاعفة حجم التصدير لجلب العملة الصعبة ومضاعفة احتياطات سعر الصرف لتعزيز الوضع المالي للجزائر وإنعاش الاقتصاد الوطني، خاصة بعد الارتفاع الكبير لأسعار النفط في الأسواق العالمية.

ففي سنة 1997 بلغ إنتاج الجزائر من الغاز الطبيعي 64,9 مليون طن مكافئ نفط متجاوزا بذلك حجم إنتاج النفط لنفس السنة والمقدر بـ 60,3 مليون طن، بمعدل تقارب تجاوز نسبة 107 % ونفس الوضع ينطبق على سنة 1998 إذ بلغ معدل التقارب بين إنتاج الغاز الطبيعي وإنتاج النفط الخام نسبة 111,52 % .

وفي سنة 1999 شهد إنتاجي النفط والغاز الطبيعي فرق كبير لصالح هذا الأخير، إذ بلغ إنتاجه 77,4 مليون طن مكافئ نفط مقابل 63,9 مليون طن من النفط الخام، وقد استمر الوضع تقريبا على حاله لسنوات 2000 و2001 و2002 لصالح الغاز الطبيعي، لينخفض قليلا في سنتي 2003، 2004، كما سنرى ذلك في الجدول رقم(3-12)

جدول رقم (3-12) : تطور معدل التقارب لإنتاج الغاز الطبيعي بإنتاج المحروقات الأخرى للفترة (1980-2004).

السنوات	1980	1985	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004
النفط	24,7	61,6	77,1	93,3	113,8	107,1	102,0	94,3	88,9
المكثفات	غ م	غ م	غ م	287,7	398,5	382,2	407,3	446,1	441,9
غاز البترول المسال	غ م	غ م	غ م	977,78	799,75	709,61	721,27	764,26	753,52

SOURCE: SONATRACH : Direction coordination groupe Stratégie planification et économie «Annuaire d'information statistique 2004 » .JUIN, 2005, PP59,56.

2) معدل التقارب بين إنتاج الجزائر من الغاز الطبيعي والمكثفات وغاز البترول المسال : إن حجم إنتاج الجزائر من المكثفات وغاز البترول المسال ضعيف مقارنة بحجم إنتاج الغاز الطبيعي إذ مَثّل إنتاج كل من المكثفات وغاز البترول المسال لسنة 2004، 16,70 مليون طن مكافئ نفط و9,80 مليون طن مكافئ نفط على التوالي مقابل 73,8 مليون طن مكافئ نفط من إنتاج الغاز الطبيعي حيث يمثل هذا الأخير 346,75 % من إنتاج المكثفات و982,81 % من إنتاج غاز البترول المسال، كما هو موضح في الجدول رقم(3-12).

المطلب الثالث : مكانة الجزائر في الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي

لقد تطرقنا في الفصل السابق إلى تطور الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي، الذي ارتفع من 1456,7 مليار متر مكعب سنة 1980 إلى 2691,6 مليار متر مكعب سنة 2004 بمعدل زيادة قدر بـ84,77 % مقارنة بسنة 1980، وتعتبر الجزائر من أهم عشرة دول منتجة له في العالم ، وقد واكب الإنتاج الجزائري للغاز الطبيعي تطورات الإنتاج العالمي

وظل يحتفظ بمكانته على الرغم من ظهور منتجين جدد في السوق الدولية إلى جانب التوسع في مجال الاستكشاف والتطوير لحقول الغاز الطبيعي في العالم بسبب التقدم التكنولوجي وانخفاض تكاليف الإنتاج.

ولقد بلغت نسبة مساهمة الجزائر في الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي لسنة 1980، 0,97 % لترتفع هذه النسبة إلى 2,05 % سنة 1985 ، وقد واصلت هذه النسبة في الارتفاع خلال سنوات 1990 و1995 و2000 إلى 2,47 % و2,74 % و3,47 % على التوالي، أما في سنة 2004 فقد انخفضت هذه النسبة قليلا لتصل إلى 3,05 % نظرا للارتفاع الهام لحجم الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي خلال السنوات الأخيرة، والجدول رقم (3-13) يوضح ذلك.

الجدول رقم (3-13): مساهمة أهم دول في الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي للفترة (1980-2004) "الوحدة مليار متر مكعب ونسبة المؤوية"

مليارمتر مكعب	1980	1985	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004
روسيـــــــــــا	غ/م	431,0	597,9	555,4	545,0	542,4	555,4	578,6	**589,1**
الولايت المتحدة الامريكية	557,5	475,5	513,2	534,3	550,6	565,8	544,3	549,6	**542,9**
كـــنـــــــــدا	74,8	84,2	108,9	158,7	183,2	186,8	187,8	182,7	**182,8**
تممـلكة الـمـتحـدة	34,8	39,7	45,5	70,8	108,4	105,8	103,6	102,9	**95,9**
أيـــــــــــران	7,1	14,6	23,2	35,3	60,2	66,0	75,0	81,5	**85,5**
الـجـزائـــــــر	14,2	34,3	49,3	58,7	84,4	78,2	80,4	82,8	**82,0**
لنـرويـــــــــج	25,1	26,2	25,5	27,8	49,7	53,9	65,5	73,1	**78,5**
انـدونـــــــسيـا	18,5	32,3	45,4	63,4	68,5	66,3	70,4	72,8	**73,3**
هـــولانـــــــدا	76,6	71,5	60,6	67,0	57,3	61,9	59,9	58,4	**68,8**
المملكة العربية السعودية	9,7	18,8	33,5	42,9	49,8	53,7	56,7	60,1	**64,0**
نسبة مساهمة هذه الدول في الإنتاج العالمي	**56,17**	**73,25**	**75,15**	**75,37**	**72,21**	**71,49**	**71,08**	**70,40**	**69,21**
مجموع الإنتاج العالمي	**1456,7**	**1676,5**	**2000,0**	**2141,7**	**2433,2**	**2490,9**	**2531,1**	**2617,1**	**2691,6**

SOURSE: British Petroleum: « statistical review of world energy ». June 2005, P21.

فمن خلال الجدول السابق نلاحظ أن الإنتاج الجزائري من الغاز الطبيعي ظل يحافظ على مكانته في حجم مساهمته في الإنتاج العالمي، إذ تراوحت هذه المكانة بين الخامسة والسابعة في سلم الإنتاج العالمي ، وهذا ما يظهر لنا مدى أهمية الغاز الجزائري في الميزانية العالمية للغاز الطبيعي.

وإذا قارنا مثلا الإنتاج الجزائري للغاز الطبيعي مع إنتاج هولندا نلاحظ أن هذه الأخيرة لم تستطع الحفاظ على مكانتها في الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي ولم تستطع مواكبة تطور هذا الإنتاج العالمي، إذ تراجعت مرتبة إنتاجها من رابع منتج عالمي للغاز الطبيعي سنة 1985 إلى عاشر وتاسع منتج عالمي لسنة 2003 و2004 على التوالي وهذا راجع إلى ضعف الاستكشافات التي أثّرت سلبيا على حجم احتياطاتها وعلى الإنتاج.

1) **وضعية الجزائر في إنتاجها للغاز الطبيعي بالنسبة لإنتاج القارة الإفريقية :**

لإنتاج القارة الإفريقية أهمية وخاصة شمالها نظرا لقربها من أوربا التي تعتبر أهم سوق استهلاك للغاز الطبيعي إلى جانب قربها من شرق سوق القارة الأمريكية عبر المحيط الأطلسي مقارنة بالدول المنتجة الأخرى كدول الخليج العربي، فقد تطور إنتاج الغاز الطبيعي للقارة بـ 5,3 مرة خلال الفترة التي بين (1980-2004) حيث انتقل حجم الإنتاج من 23,1 مليار متر مكعب في بداية الفترة ليرتفع خلال أربعة وعشرين سنة إلى 145,1 مليار متر مكعب . ومن أهم الدول المنتجة للقارة ،-كما سبق وأن ذكرناها بالتفصيل في الفصل السابق- وهي : الجزائر، مصر، ليبيا، نيجيريا، ويلعب الإنتاج الجزائري الدور الأساسي في إنتاج القارة، إذ بلغت نسبة مساهمة الجزائر في هذا الإنتاج سنة 2004 56,51 % مقابل61,47 % في سنة 1980 ،كما ذلك يوضح الجدول رقم (3-14).

جدول رقم (3-14) مساهمة الجزائر في إنتاج الغاز الطبيعي للقارة الإفريقية للفترة (1980-2004)

الوحدة مليار متر مكعب

البلدان / السنوات	1980	1985	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004
الجزائر	14,2	34,3	49,3	58,7	84,4	78,2	80,4	82,8	82,0
مصر	1,8	4,1	6,8	11,0	18,3	21,5	22,7	25,0	26,8
ليبيا	4,8	4,7	5,6	5,8	5,4	5,6	5,7	6,4	7,0
نيجيريا	1,7	2,6	4,0	4,8	12,5	14,9	14,2	19,2	20,6
باقي فريقيا	0,7	0,8	1,2	3,0	5,9	6,6	8,0	8,1	8,7
مجموع الإنتاج	**23,1**	**46,5**	**66,9**	**83,3**	**126,6**	**126,8**	**130,9**	**141,5**	**145,1**

SOURCE: British petroleum “Statistical review of world energy “,June 2005, P22

فمن خلال الجدول السابق نلاحظ أن الجزائر تؤدي دورا مهما في إنتاج الغاز الطبيعي للقارة الإفريقية، وهذا من خلال نسب المساهمة التي ظلت في ارتفاع خلال سنوات هذه الفترة حيث بلغت الذروة سنة 1983 بنسبة 76,33 % واستمرت هذه المساهمة في فترة التسعينات لتبدأ بالانخفاض في سنة (2000—2004) وهذا راجع لتطور إنتاج كل من مصر ونيجريا

غير أن كل دول القارة المنتجة للغاز الطبيعي بما فيها مصر ونيجريا لم تستطيع أن تتجاوز معدل مساهمتها والمقدر بـ 20 % لكل السنوات كما يوضح الجدول السابق .

وقد مثل المتوسط السنوي لمعدل مساهمة الإنتاج الجزائر من الغاز الطبيعي في إنتاج الكلي للقارة الأفريقية لفترة (1980-2004) بـ 69,63 % سنويا.

كما أن معدل نموا لسنوي إنتاج الجزائر لهذه الفترة بلغ 2,8 % سنويا مقابل 0,96 % لمصر و(0,68-) بالنسبة لإنتاج ليبيا أما بالنسبة لإنتاج نيجيريا فقد بلغ هذا المعدل 0,29 سنويا.

ومن خلال هذه المؤشرات نرى ونلمس مدى أهمية ومكانة إنتاج الجزائر من الغاز الطبيعي في حجم الإنتاج الكلي للقارة مما يساعدها على لعب دورا هاما في السوق العالمية للغاز الطبيعي.[186]

2) وضعية الجزائر في إنتاج القارة الأوربية للغاز الطبيعي : إن دراسة مكانة الجزائر في إنتاج الغاز الطبيعي للقارة الأوربية يكتسي أهمية على اعتبار أن القارة أهم سوق استهلاكي للغاز الطبيعي في العالم، والجزائر بحكم قربها الجغرافي من القارة وضخامة احتياطاتها وإنتاجها من الغاز الطبيعي فإنها تعتبر من الأعضاء العارضين والممونين لهذه المادة في هذا السوق.

إلى جانب معرفة مدى قدرة الدول الأوربية على ضمان إمداد متطلبات القارة من هذه المادة التي تعتبر حيوية في مجال إنتاج الطاقة.

تضم القارة الأوربية أهم الدول المنتجة للغاز الطبيعي في العالم وتتمثل هذه الدول في: روسيا، المملكة المتحدة، النرويج، هولندا إلى جانب دولة تركمانستان وأذربجان، بحيث في سنة 2004 مَثّل إنتاج روسيا من الغاز الطبيعي 56 % من إجمالي إنتاج القارة، تليها بريطانيا بنسبة مساهمة قدرت بـ 9,12 % ليحتل إنتاج الجزائر المرتبة الثالثة بنسبة مساهمة بلغت 7,80 % ، ونستطيع أن نتبيّن ذلك أكثر في الجدول رقم (3-15).

[186] - EL-ANDALOUSSI H « Quelles perspectives gazières dans le bassin méditerranéen » Association algérienne de l’industrie du gaz , OPCIT, P25.

جدول رقم: (3-15) مكانة الجزائر في إنتاج أوربا للغاز الطبيعي

للفترة الممتدة بين (1980-2004)

الوحدة مليار متر مكعب

البلدان / السنوات	1980	1985	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004
ادرابيجان	غ/م	13,1	9,2	6,2	5,3	5,2	4,8	4,8	4,6
كازاخستان	غ/م	5,1	6,6	5,5	10,8	10,8	10,6	12,9	18,5
هولندا	76,6	71,5	60,6	67,0	57,3	61,9	59,9	58,4	68,8
نرويج	25,1	26,2	25,5	27,8	49,7	53,9	65,5	73,1	78,5
روسيا	غ/م	431,0	597,9	555,4	545,0	542,4	555,4	578,6	589,1
تركمستان	غ/م	77,6	81,9	30,1	43,8	47,9	49,9	55,1	54,6
أوكرانيا	غ/م	40,0	26,2	17,0	16,7	17,1	17,4	17,7	18,3
المملكة المتحدة	34,8	39,7	45,5	70,8	108,4	105,8	103,6	102,9	95,9
ازباكستان	غ/م	32,3	38,1	45,3	52,6	53,5	53,8	53,6	55,8
مجموع إنتاج أوروبا	**631,9**	**827,5**	**975,2**	**904,2**	**959,5**	**967,7**	**989,4**	**1024,3**	**1051,5**
الجزائر	**14,2**	**34,3**	**49,3**	**58,7**	**84,4**	**78,2**	**80,4**	**82,8**	**82,0**

SOURCE: British petroleum “Statistical review of world energy “,June 2005, P22

إذا أخذنا مؤشر معدلات نمو إنتاج دول المنطقة الأوربية بما فيها الجزائر، فإننا نلاحظ أن معدلات هذا النمو جد مرتفعة بالنسبة للإنتاج الروسي حيث بلغ متوسط معدل النمو للإنتاج للفترة التي بين (1980-2004) بلغ 6,6 % سنويا ، وتحتل الجزائر المرتبة الثانية

من حيث متوسط معدل النمو السنوي لنفس الفترة إذ بلغ كما ذكرنا سابقا 2,8 % ، ليحتل إنتاج المملكة المتحدة المرتبة الثالثة إذ بلغ 2,5 % ، كما يبلغ معدل إنتاج النرويج 2,2 % ، أما إنتاج هولندا فهو سلبي بـ (-0,3 %).

ومن خلال هذه المؤشرات يظهر لنا مدى أهمية إنتاج الجزائر في تمويل القارة الأوربية، نظرا لمحدودية القدرة الإنتاجية للقارة مقارنة بحجم الطلب، إلى جانب تركز احتياطاتها ومراكز إنتاجها في أقصى شرق القارة مما يؤثر سلبا على آلية تموين الجزء الغربي للقارة نظرا للطبيعة الجغرافية والحدود السياسية وما ينجر عنها من مشاكل عبور خاصة في الدول المستقلة عن الاتحاد السوفيتي سابقا.[187]

فالقارة تسعى إلى تنويع مصادر التموين بالغاز الطبيعي نظرا لشاسعة المساحة وما ينجر عنها من ارتفاع في تكاليف النقل، واعتبارات سياسية أخرى تجعل من الجزائر مركزا فعالا و هامة لتموين القارة ، ومن هنا تبرز لنا أهمية إنتاج الجزائر من الغاز الطبيعي بالنسبة القارة الأوربية.

المطلب الرابع : تسييل وفصل الغاز الطبيعي

إن الغرض الأساسي من تسييل الغاز الطبيعي، أي تحويله من حالته الغازية إلى الحالة السائلة، هو للتمكن من نقله من مراكز إنتاجه إلى مراكز استهلاكه التي عادة ما تكون بعيدة عن مصادر الإنتاج، كما يمكن ويسهل عملية التخزين وذلك عن طريق تقليص حجم الغاز ليتم نقله[188] فيما بعد بواسطة ناقلات خاصة، وعملية تسييل الغاز تجري في مجمعات التسييل وهي تتكون من قسمين أساسيين هما : قسم المعالجة وقسم التسييل، وقد تمت الإشارة في الفقرة السابقة إلى كيفية معالجة الغاز وتنقيته.[189]

---

[187] - CATHRINE Distler « Marché international du gaz et contraints géopolitique » Revue l’énergie, Op. cit. , n° 366 Septembre 1984,P426.

[188]- منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط: إدارة الشؤون الفنية، الدورة الثامنة عشر لأساسيات صناعة النفط و الغاز، (صناعة الغاز الطبيعي في الدول العربية)، الكويت، 2004، ص 23.

[189]- منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط: إدارة الشؤون الفنية، الدورة الثامنة عشر لأساسيات صناعة النفط و الغاز، (صناعة الغاز الطبيعي في الدول العربية)، الكويت، 2004، ص 23.

أما فيما يتعلق بعملية التسييل، فتتوفر حاليا تقنيات عديدة لهذا الغرض، وقد شهدت هذه التقنيات تعديلات عديدة بغرض تحسينها والرفع من كفاءتها، إلا أن اختيار التقنية المناسبة ينبغي أن يتم بعد دراسة معمقة لكل مشروع على حدة، وذلك على أساس المميزات الفنية والاقتصادية التي توفرها مختلف التقنيات المطروحة.

ويعتمد التسييل على مبدأ امتصاص الحرارة من الغاز أثناء المرحلة الأولى من عمليات التسييل والتي تتطلب تخفيض درجة حرارة الغاز إلى 162 درجة مئوية تحت الصفر. ويتم ذلك إما عن طريق تمرير الغاز عبر مبردات تنخفض درجة حرارتها بصورة تدريجية، أو عن طريق استخدام طريقة "الدورة المتتابعة" أين تستعمل مواد مبردة في دورات متتابعة. فسابقا كانت المواد المستخدمة هي الأمونيا والأثيلين والميثان، أما الطرق الحديثة فتستخدم البروبان بدلا من الأمونيا.

وعند الانتهاء من عمليات تسييل الغاز الطبيعي يتم تخزينه في خزانات خاصة،[190] ويشحن بواسطة ناقلات مجهزة تجهيزا خاصا إلى مراكز الاستهلاك حيث يعاد إلى الحالة الغازية السابقة.[191]

وفي الجزائر يتم تسييل الغاز الطبيعي عبر أربعة مركبات تسييل وهي تقع شمال الوطن بالقرب من موانئ التصدير. في المنطقة الصناعية أرزيو بالغرب الجزائري ومنطقة سكيكدة بالشرق.

وتملك الجزائر خبرة كبيرة في هذا المجال، ففي سنة 1964 أنجزت الجزائر أول مصنع لتسييل الغاز الطبيعي في العالم ، وتتمثل هذه المركبات في[192]:

---

[190] - OLIVIER Le Tourneur « Stockage et transport du GNL » Revue de l'énergie, Op cit N°366, Septembre 1984,P581.

[191]- منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط : إدارة الشؤون الفنية، (تقرير الندوة حول التقنيات الحديثة في مجال معالجة و تسييل الغاز الطبيعي ونقله)، الكويت، نوفمبر 1999، ص33.

[192] - YAGOUB . T et ROSSI . S « Application d'une nouvelle technologie de liquéfaction dans l'extension du complexe GL/4Z » 2eme symposium Biennal de L'Aig , Alger 1-2 décembre 1999, P62.

- **مركب GL/4Z :** يقـع في منطقة أرزيـو ، وقد انطلقت أشـغال إنـجاز هـذا المـركب سنة 1961 من طـرف شـركة بريشارد العالميـة « Technip Associé à Pritchard International » وقد تم إنجاز أول خط إنتاج في سبتمبر 1964 ، وثاني خط في نوفمبر من نفس السنة ، أما الخط الثالث فأنجز في مارس 1965. وتقدر طاقة الإنتاج السنوية لهذا المركب بـ 2 مليون متر مكعب من الغاز الطبيعي المميع، وينتج هذا المركب الغاز الطبيعي المميع وغاز البوتان.

- **مركب GL/1K :** يقع في المنطقة الصناعية سكيكدة شرق الجزائر. وقد تم إنجاز هذا المركب سنة 1972 (للوحدات 10، 20، 30)، وقد تم التوسع في هذا المركب بإضافة ثلاث وحدات أخرى (40، 5، 6) سنة 1981، وتقدر الطاقة الإنتاجية السنوية لهذا المركب بـ 11,2 مليون متر مكعب. وهو ينتج إلى جانب الغاز الطبيعي المميع غاز البوتان البروبان وغاز الإيثان إلى جانب غاز الغازولين.

- **مركبGL /1Z :** يقع هذا المركب في المنطقة الصناعية أرزيو غرب الجزائر دخل الإنتاج في فيفري 1978 وتقدر طاقته الإنتاجية السنوية بـ17,5 مليون متر مكعب، وينتج هذا المركب الغاز الطبيعي المميع والغازلين.[193]

- **مركب GL /2Z :** يقع هذا المركب في المنطقة الصناعية أرزيو، وقد دخل الإنتاج سنة1981م بطاقة إنتاجية سنوية للغاز الطبيعي المسال تقدر بـ 17,8 مليون متر مكعب، وهو أيضا ينتج غاز البوتان البروبان إلى جانب الغازولين. وتمتلك الجزائر قدرات تخزين هائلة للغاز الطبيعي للمسال، وتسعى شركة سوناطراك إلى تطوير هذه الطاقة لمواجهة الثغرات في الطلب العالمي لهذه المادة.[194]

1) تطور إنتاج الغاز الطبيعي المسال للفترة الممتدة بين (1995-2004): في سنة 1995 بلغ إنتاج الجزائر من الغاز الطبيعي المسال 29,904 مليون متر مكعب، ليرتفع هذا

[193] - Guy Maisonnier « World LNG out week ». centre international d’information sur le gaz naturel et tous hydrocarbure gazeux , OP CIT . June 1999.P47.

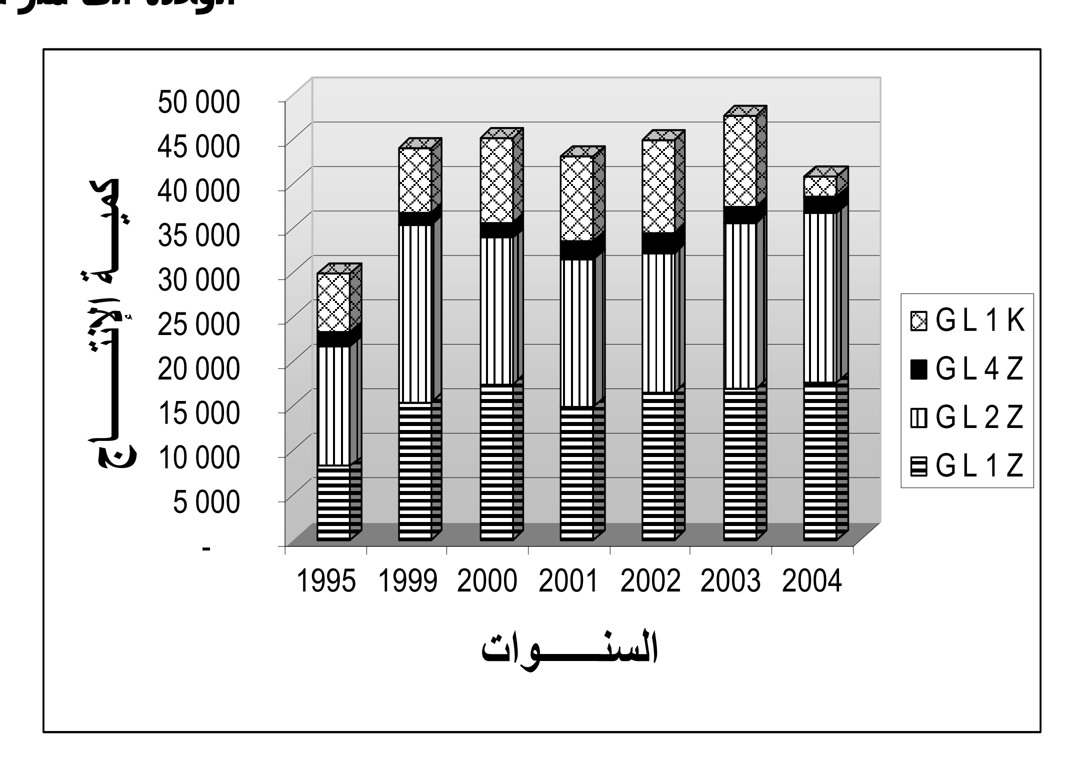
[194]- إبراهيم : بورنان : مرجع سابق ذكره ص 98

الإنتاج إلى 40,684 مليون متر مكعب سنة 2004 بمعدل تطور في حجم الإنتاج يقدر بـ 36 % خلال العشر سنوات وبمعدل نمو سنوي خلال تلك الفترة قدر بـ 3,5 % سنويا ، والشكل رقم (3-12) يوضح ذلك .

الشكل رقم (3-12) تطور إنتاج الغاز الطبيعي المسال

خلال الفترة (1998-2004)

الوحدة ألف متر مكعب.



SOURCE: SONATRACH : Direction coordination groupe Stratégie planification et économie «Annuaire d'information statistique 2004 » .JUIN, 2005, PP59, 63.

فمن خلال هذا الشكل نلاحظ مدى التطور الذي شهده إنتاج الغاز الطبيعي المسال باستثناء سنة 2004 الذي انخفض فيها الإنتاج إلى أقل من 14,50% مقارنة بسنة 2003 ، وهذا راجع إلى الحريق الذي مسّ مركب GL / 1K بسكيكدة حيث تراجع الإنتاج من2,185 مليون متر مكعب سنة 2003 إلى 10,213 مليون متر مكعب سنة 2004 بنسبة انخفاض بلغت 79 % ، ومن هذا كله يتضح لنا أن نسبة مساهمة هذا المركب في الإنتاج الكلي قد

انخفضت من

21,46 % سنة 2003 إلى 5,37 % سنة 2004.

ويقوم مركب GL / 2Z بأرزيو بدور هام في إنتاج الغاز الطبيعي المسال بفضل طاقته الإنتاجية حيث قدر إنتاج هذا المركب سنة 2004 بـ 18,940 مليون متر مكعب بنسبة مساهمة في الإنتاج الكلي تقدر بـ 46,55 % ، حيث تطور إنتاجه بـ 39,5 % عن سنة 1995.

إلى جانب مركب GL / 2Z يساهم مركب GL / 1Z بدور هام في إنتاج الغاز الطبيعي المسال في الجزائر، إذ يحتل المرتبة الثانية من حيث الطاقة الإنتاجية السنوية بعد مركب GL / 2Z .

وفي سنة 1995 بلغ إنتاجه 13,574 مليون متر مكعب، ليرتفع إلى 18,940 مليون متر مكعب بمعدل زيادة بلغت نسبته 39,50 % خلال الفترة الممتدة بين (1995-2004) وهذا بفضل الصيانة والرفع من طاقات التخزين.

أما مركب GL / K1 فيعتبر ثالث مركب بعد مركب GL / 1Z وGL / 2Z من حيث الإنتاج قبل حريق سنة 2004، إذ قدر إنتاجه – كما يوضح الجدول السابق – سنة 1995 بـ 6,556 مليون متر مكعب سنة 2003 بمعدل زيادة قدر بـ 55,78 % خلال تلك الفترة، وقد كان هذا المركب في سنة 2003 يساهم بحوالي 20 % في إجمالي الإنتاج الكلي.

أما إنتاج GL / 4Z فهو متواضع إذ يساهم في الإنتاج الكلي بحوالي 4,5 %، إذ قدر إنتاجه سنة 1995 بـ 1,579 مليون متر مكعب، ليرتفع إلى 1,907 مليون متر مكعب سنة 2004، وفي سنة 2002 استطاع هذا المركب أن يتجاوز الطاقة التصميمية الإنتاجية إذ بلغ إنتاجه 2,218 مليون متر مكعب.

2) فصل الغازات : يتم فصل الغاز الطبيعي قصد إنتاج غاز البوتان وغاز البروبان

وغاز الإيثان في مركبات تمييع الغاز الطبيعي ووحدات الفصل، إلى جانب مصافي تكرير النفط.

أ) مركبات فصل الغاز الطبيعي : تقوم جميع مركبات تسيل الغاز الطبيعي الأربعة (GLK1- GL4Z - GL2Z) بعملية فصل الغازات لإنتاج غاز البوتان وغاز البروبان وغاز الإيثان.

- **إنتاج غاز البوتان :** يقدر إنتاج غاز البوتان من مركبات التسييل لسنة 2004 بـ 244 ألف طن، وقد تراجع الإنتاج بـ 28 % عن سنة 2003 بسبب انخفاض إنتاج مركب GL K1 بسكيكدة كما يوضح ذلك الجدول رقم (3-16).

جدول رقم : (3-16) تطور إنتاج مركبات التسييل من غاز البوتان

للفترة الممتدة بين (1995-2004)

الوحدة ألف طن

	1995	1999	2000	2001	2002	2003	2004
G L 2 Z	160	251	219	220	194	205	216
G L 1 K	64	90	121	127	126	130	28
G L 4 Z						4	
المجموع	**224**	**341**	**340**	**347**	**320**	**335**	**244**

SOURCE: SONATRACH : Direction coordination groupe Stratégie planification et économie «Annuaire d'information statistique 2004 » .JUIN, 2005, PP59,64.

فمن خلال الجدول نلاحظ تطور السنوي لإنتاج غاز البوتان حيث يقدر معدل التطور السنوي للإنتاج بـ 3,47 % .

ويساهم مركب GL2Z بـ حوالي 75 % من الإنتاج والباقي ينتج في مركب GLK1.

- **إنتاج غاز البروبان :** ينتج غاز البروبان في المركبين GL / 2Z و GL / K1 وقد قدر إنتاج سنة 2004 بـ 239 ألف طن، والجدول (3-17). يوضح ذلك.

جدول رقم : (3-17) تطور إنتاج مركبات التسييل من غاز البروبان للفترة الممتدة بين (1995-2004)

الوحدة ألف طن

2004	2003	2002	2001	2000	1999	1995	
201	216	177	196	215	275	154	G L 2 Z
38	177	186	172	170	137	119	G L 1 K
239	393	363	368	385	412	273	**المجموع**

SOURCE: SONATRACH : Direction coordination groupe Stratégie planification et économie «Annuaire d'information statistique 2004 » .JUIN, 2005, P61.

فمن خلال الجدول نلاحظ مدى تطور الإنتاج إذ قدر سنة 1995 بـ 273 ألف طن ليرتفع سنة 2004 بـ 239 ألف طن ، وقد تراجع إنتاج مركب GL / K1 لسنة 2004 مقارنتا بسنة 2003 بسبب الحريق الذي أصاب هذا المركب.

- **إنتاج غاز الإيثان :** ينتج هذا الغاز في مركب التجميع بسكيكدة GL /K1 الذي بلغ إنتاجه 18 ألف طن في سنة 2004 التي سجل فيها تراجع عن سنة 2003 بنسبة 81 % ، ويعود هذا التراجع للحريق الذي مسّ مركب التمييع بالمنطقة الصناعية بسكيكدة، ونستطيع أن نرى ذلك بوضوح في الجدول رقم : (3-18).

جدول رقم (3-18) تطور إنتاج مركب GL / K1 من غاز الإيثان

للفترة (1995-2004)

الوحدة ألف

	1995	1999	2000	2001	2002	2003	2004
G L 1 K	191	128	142	129	141	95	18
المجموع	**191**	**128**	**142**	**129**	**141**	**95**	**18**

SOURCE: SONATRACH : Direction coordination groupe Stratégie planification et économie «Annuaire d'information statistique 2004 » .JUIN, 2005, PP59,64.

المبحث الثالث: استهلاك وتصدير الغاز الطبيعي في الجزائر

تتميز صناعة المحروقات في الجزائر ببعد مناطق الاستخراج والإنتاج عن مناطق التصدير والتحويل.

حيث تقع أغلب الاحتياطات في أقصى جنوب الوطن - الحوض الترياسي، حوض بركين وواوهانت - ويتمركز أغلب الإنتاج في حقل حاسي الرمل، حقل حاسي مسعود، حقل عين أميناس.

أما مناطق التحويل والتصدير فتقع في أقصى شمال الجزائر في موانئ (المنطقة الصناعية بسكيكدة وبجاية شرق الجزائر ، والجزائر وسطى، و أرزيو غربا) حيث تسهل عملية التصدير.

ونظرا لشاسعة مساحة الجزائر، وقصد التغلب على مشاكل نقل المحروقات فقد أولت شركة سوناطراك أهمية كبيرة لهذا القطاع من حيث توفير كل الإمكانيات لضمان خدمة النقل.

وتعتبر شركة سوناطراك من الشركات الرائدة عالميا في هذا المجال.

يبلغ مجموع طول أنابيب النقل بمختلف معايره 15160 كلم موزعين إلى قنوات رئيسية وقنوات ثنائية .

تمثل القنوات الرئيسية 67,6 % من مجموع القنوات بطول يبلغ 10247 كلم، أما القنوات الثانوية فيبلغ طولها 4613 كلم.

تنقل هذه القنوات النفط الخام والغاز الطبيعي وغاز البترول المسال والمكثفات.

المطلب الأول : قنوات نقل الغاز الطبيعي

يقدر طول قنوات نقل الغاز الطبيعي بـ 7313 كلم حيث تمثل 48,26 % من مجموع قنوات نقل المحروقات كما يوضح الجدول رقم (3-19).

جدول رقم(3-19) : قنوات نقل الغاز الطبيعي الوحدة (كلم)

القنوات	الرمز	تاريخ بداية الاستغلال	طول (كلم)	المعيار (بوصة)
القنوات الرئسية				
حاسي الرمل – أرزيو	GZ0	1961	509	24/20
حاسي الرمل – أرزيو	GZ1	1976	507	40
حاسي الرمل – أرزيو	GZ2	1982	512	40
حاسي الرمل – أرزيو	GZ3	1989	512	42
حاسي الرمل – سكيكدة	GK1	1871	573	40
حاسي الرمل – سكيكدة	GK2	2001	574	42
حاسي الرمل – واد الصفصاف	GEM_1	1982	550	48
حاسي الرمل – واد الصفصاف	GEM_2	1987	550	48
حاسي الرمل – المغرب – أوربا	GPDF	1981	437	42
حاسي الرمل – يسّر	GG1	1996	521	48
المجموع			**5245**	
القنوات الثانوية				
أرار – حاسي الرمل	GR1	1986	961	48/42
أرار – حاسي الرمل	GR2	2000	961	48/42
قاسي الطويل – حاسي مسعود	GM1	1976	150	40
المجموع			**2072**	

SOURCE: SONATRACH : Direction coordination groupe Stratégie planification et économie «Annuaire d'information statistique 2004 ».JUIN, 2005, P120.

إن أغلب القنوات تنطلق من المركز الوطني لتوزيع الغاز الطبيعي CNDG المتواجد بمنطقة حاسي الرمل والذي يدار من طرف المديرية الجهوية لنقل المحروقات حوض الحمراء (HOH).

حيث يتم تجميع إنتاج الغاز الطبيعي في هذا المركز ليوزع إلى أماكن التحويل والاستهلاك وإلى التصدير عبر قنوات حاسي الرمل واد الصفصاف (GEM_1 ، GEM_2) والذي يتوجه إلى جزيرة صقلية بإيطاليا عبر الأراضي التونسية وحوض البحر المتوسط .

إلى جانب خط أنبوب يربط بين الجزائر وأسبانيا عبر المملكة المغربية وحوض البحر المتوسط GPDF .

أما القنوات الأخرى فتقوم بنقل الغاز الطبيعي إلى مركبات التحويل والتمييع بمنطقتي أرزيو غرب الجزائر حيث يوجد مركبات لتمييع وفصل الغازات (كما سنتطرق إليه في النقاط التالية) وتلعب قنوات GZ0،GZ1، GZ2 ، GZ3 دورا هاما في نقل الغاز الطبيعي إلى هذه المنطقة، كما تقوم القنوات التالية: GK1 ، GK2 بتموين المركبات الصناعية بمنطقة سكيكدة (شرق الجزائر).

إلى جانب ذلك يقوم بتموين خط أنبوب حاسي الرمل بتسيير (GG1) مركز توليد الغاز الطبيعي بمنطقة كاب جنات.

أما الخطوط الثانوية GR1، GR2، GM1 فتضمن نقل الغاز الطبيعي المستخرج من مختلف الحقول خارج حقل حاسي الرمل إلى المركز الوطني لتوزيع الغاز الطبيعي.[195]

1) نقل الغاز الطبيعي للفترة التي بين (1995-2004) : نظرا لارتفاع حجم إنتاج الغاز الطبيعي في الجزائر وذلك لتلبية طلبات زبائنها وحاجيات الاقتصاد الوطني فقد شهد نشاط نقل الغاز الطبيعي عبر الأنابيب تطورا مهما خلال تلك الفترة، وقد قامت شبكة نقل الغاز بنقل 55,164 مليار متر مكعب سنة 1995 لترتفع هذه الكمية إلى 83,100 مليار متر

[195]- منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط: "وقائع مؤتمر الطاقة العربي السابع" المجلد الخامس ، أوراق قطرية ، ماي 2002، ص 48.

مكعب سنة 2004 بمعدل زيادة قدر بـ 50,64 % خلال عشر سنوات ، وقد تم خلال هذه الفترة تعزيز شبكة توزيع الغاز الطبيعي الرئيسية بخطين من الأنابيب الأول سنة 1996 والمتمثل في خط الربط بين حاسي الرمل واسبانيا عبر الحدود المغربية الجزائرية GPDF كما يوضح الجدول رقم (3-21).

أما الأنبوب الثاني فيربط حاسي الرمل والمنطقة الصناعية سكيكدة GK2 والذي دخل عملية الاستغلال سنة 2001.

إلى جانب هذين الخطين الرئيسيين فقد تم إنشاء خط ثانوي في سنة 2000 يربط خطوط الإنتاج بمنطقة قاسي الطويل باتجاه حاسي مسعود ليربطه بالخطوط الرئيسية.

لقد شهد قطاع نقل الغاز الطبيعي عبر الأنابيب تطورا مستمرا يظهر هذا في كميات الغاز المنقول ، كما يظهر ذلك في الجدول رقم : (3 -20).

جدول رقم : (3 - 20) تطور نقل الغاز الطبيعي عبر أنابيب

خلال الفترة (1995-2004).

الوحدة مليون متر مكعب

2004	2003	2002	2001	2000	1995	PAPE
699	563	666	966	654	450	GZO 24"
9012	10867	7251	6843	8054		GZ1 40"
11191	9737	11112	10778	10578	15965	GZ2 40"
13966	12711	13038	12026	12793	6434	GZ3 42"
8850	13241	12865	12075	11803	9231	Gk140"
23817	22394	22394	23435	26888	19388	GEM48"
5451	5259	4872	4631	4276	3695	GG1 42"
10115	9143	9223	7852	8202		GPDF48"
83101	**83915**	**81421**	**78606**	**83248**	**55163**	**المجموع**

SOURCE: SONATRACH : Direction coordination groupe Stratégie planification et économie «Annuaire d'information statistique 2004 » .JUIN, 2005, PP,67.

من خلال الجدول نلاحظ مدى تطور نشاط النقل والزيادة المطّردة من سنة لأخرى، إذ يقدر متوسط المعدل السنوي لهذا التطور بـ 5,9 % .

وقد قدر الاستهلاك المحلي للمحروقات لسنة 2004 بـ 31,47 طن مكافئ نفط ، وقد استحوذ الغاز الطبيعي على حصة الأسد بنسبة 72 % (غاز طبيعي، غاز البترول المسال) مقابل 28 % للنفط الخام.

ولقد تطورت مبيعات شركة سوناطراك من الغاز الطبيعي في السوق الوطنية بشكل ملحوظ ، فقد قدرت هذه المبيعات سنة 2000 بـ 13488 ألف طن مكافئ نفط لتنتقل هذه الكمية إلى 22573 ألف طن مكافئ نفط سنة 2004 بمعدل نمو سنوي قدر بـ 67,36 % .

المطلب الثاني : استهلاك الغاز الطبيعي لقطاع الطاقة والصناعة

قدر استهلاك الجزائر من المحروقات لسنة 2004 بـ 31,57 مليون طن مكافئ نفط، حيث ارتفع هذا الاستهلاك من 21,47 مليون طن مكافئ نفط سنة 2000 إلى 27,98 مليون طن مكافئ نفط سنة 2001، ليستمر هذا الاستهلاك في الارتفاع بمعدل نمو سنوي يقدر بـ 10,79 % ، وقد وصل إلى 29,78 مليون طن مكافئ نفط سنة 2002. كما يوضح ذلك الجدول رقم: (3-21)

الجدول رقم (3-21): الاستهلاك الجزائري من المحروقات

للفترة (2000 ـ 2004)

الوحدة مليون طن مكافئ نفط

	2 000	2 001	2 002	2 003	2 004
النفط	7,27	7,47	8,46	8,74	8,66
الغاز الطبيعي	12,75	19,01	19,74	21,34	21,33
الغاز البترول المسال	1,38	1,42	1,49	1,55	1,55
المكثفات	-	-	-	0,04	0,03
الفحم	0,08	0,08	0,10	0,10	
المجموع	**21,47**	**27,98**	**29,78**	**31,77**	**31,57**

SOURCE: SONATRACH : Direction coordination groupe Stratégie planification et économie «Annuaire d'information statistique 2004 » .JUIN, 2005, P,163.

من خلال الجدول رقم (3-22) نلاحظ أن الغاز الطبيعي يلعب دورا هاما في استهلاك الجزائر للمحروقات إذ قدرت مساهمته لوحده في سنة 2000 - بدون غاز البترول المسال GPL - بـ 59,58 % مقابل 33,96 % للنفط – المشتقات النفطية – و6,47 % لغاز البترول المسال.

أما في سنة 2001 فقد حافظ الغاز الطبيعي على وضعيته في الاستهلاك المحلي

للوقود الأحفورية إذ قدرت مساهمته في إجمالي الاستهلاك بنسبة 68,15 % مقابل نسبة 26,77 % للنفط و5,08 % لغاز البترول المسال.

ونفس الوضعية في سنة 2002 إذ حافظ الغاز الطبيعي على نسبة مساهمته في إجمالي استهلاك المحروقات، إذ بلغت نسبة مساهمته في ذلك الاستهلاك 66,49 % مقابل 28,50 % للنفط و5,01 % ، لغاز البترول المسال.

أما بالنسبة لسنة 2003 فقد ارتفعت حصة الغاز الطبيعي في إجمالي الطلب على المحروقات إلى 67,39 % مقابل 27,58 % للنفط، أما مساهمة غاز البترول المسال فقد بلغت 4,89 % من إجمالي الطلب على المحروقات.

من خلال النسب السابقة نرى أن للغاز الطبيعي مكانة وأهمية في الاستهلاك الداخلي للطاقة الأولية، وهذا بفضل السياسة التي اتبعها الجزائر سابقا في دعم استهلاك الغاز الطبيعي للتقليل من الضغط على النفط الخام ومشتقاته ، وقد بلغ متوسط معدل النمو السنوي للاستهلاك المحلي للغاز الطبيعي بين (2000-2005) 15,26 % ، وهذه النسبة أكبر من متوسط معدل النمو السنوي للمحروقات.

أما النفط الخام فقد بلغ هذا المتوسط 4,61 % لنفس الفترة ، أما بالنسبة لغاز البترول المسال فقد بلغ هذا المعدل 2,85 % ، وتتمثل هذه الصناعات في صناعة تكرير النفط والمنتجات البترولية، صناعة البتروكيماوية ، صناعة الغازات الصناعية ، صناعة الأسمدة.

1) صناعة تكرير النفط والمنتجات البترولية: تسيطر على هذه الصناعة الشركة الوطنية لتكرير النفط Naftal، و التي تملك حاليا أربعة مصافي تكرير.[196]

ا) مصفاة الجزائر RA1G: و التي بدأت نشاطها في سنة 1964، تنتج أساسا وقود المحركات.

[196] - D Jalloul Larbi : édition « Algérie 30Ans, situation économique : Bilans et perspectives : Le gaz naturel » Les medias associes, Alger 3eme édition, 1992,P183.

ب) مصفاة حاسي مسعود RHM: توجد بها وحدتان وحدة قديمة أنشئت سنة 1960، ووحدة حديثة أنشئت سنة 1979.

ج) مصفاة أرزيو RA12 : تتكون هذه المصفاة من ثلاث وحدات، وحدة تكرير النفط الخام أنشئت سنة 1973 ، ووحدة معالجة البيترومين أنشئت سنة 1973 ووحدتين لمعالجة المزلقات أنشئت سنة 1973.

د) مصفاة سكيكدة : أنشئت سنة 1980 وتتكون من عدة وحدات (وحدتين للتقطير الجوي وحدة تكسير حراري، وحدة إنتاج البيتومين ، ووحدة التهذيب بعامل الحفاز) ، وقد قدرت مبيعات شركة سوناطراك لسنة 2004 بـ 523 ألف طن مكافئ نفط من الغاز الطبيعي، والتي تناقصت عن سنة 2003 بنسبة 14 %.

فاستهلاك شركة نافتيك من الغاز الطبيعي غير مستقر ومتذبذب بين صعود ونزول من سنة لأخرى، إذ قُدر حجم استهلاكها سنة 2000 بـ 535 ألف طن مكافئ نفط لينخفض سنة 2001 إلى 431 مليون متر مكعب، ثم يرتفع إلى 605 مليون متر مكعب من الغاز الطبيعي. لينخفض الاستهلاك إلى نسبة 14%.

2) الصناعة البتروكيماوية : إن الصناعة البتروكيماوية في الجزائر ضعيفة مقارنة بالدول الأخرى، نظرا لتعقد هذه الصناعة ، وكبر حجم الهياكل الصناعية لهذا القطاع وعدم التحكم الحسن في التسيير، إلى جانب المشاكل المالية التي أدت إلى ندرة قطع الغيار.[197]

وتعتمد صناعة البتروكيمياويات في الجزائر على الغاز الطبيعي كلقيم لإنتاج الايثيلين ومشتقاته والميثانول ، فقد تصدرت مادتا الايثيلين والميثانول قائمة المواد البتروكيماوية الأساسية المنتجة.

وتمتلك الشركة الوطنية للصناعة البتروكيماوية « Enip » مركبين صناعيين هما مركب سكيكدة CP1K ومركب أرزيو CP1Z، غير أن هذين المركبين لا يعملان بكامل

[197] - Andrew Spires « Future prospects for the global and arab petrochemical industry» Organisation of arabe petroleum exporting countries, the seventh arab energy conference, 2002 P25.

طاقتهما حيث قدر استهلاك الصناعة البتروكيماوية من الغاز الطبيعي لسنة 2000 بـ 330 مليون متر مكعب ، بنسبة مساهمة تمثل 1,70 % من إجمالي استهلاك الغاز الطبيعي، وقد أخذت كمية استهلاك هذا القطاع في التراجع من سنة لأخرى مقابل الارتفاع في الاستهلاك الوطني للغاز الطبيعي، حيث أن طلب هذا القطاع لم يواكب تطورإجمالي استهلاك الغاز الطبيعي.

وقد قدر استهلاك الصناعة البتروكيماوية سنة 2003 بـ 294 مليون متر مكعب ليتراجع سنة 2004 بنسبة (– 27 %)، حيث قدر استهلاك تلك السنة بـ 214 مليون متر مكعب.

3) **صناعة الغازات الصناعية**: إن طلب هذا القطاع على الغاز الطبيعي متواضع غير أنه مستقر ويستعمل الغاز الطبيعي في إنتاج الغازات الصناعية كالأكسيجين الايثيلين والاسيتلين وغاز الأزوت والأرغون والنيون .

4) **صناعة الأسمدة الكيماوية والمبيدات**: تعتبر ثالث شركة من حيث استهلاك الغاز الطبيعي بعد شركة سونالغاز سوناطراك.

حيث يستعمل الغاز الطبيعي في صناعة الأمونيا واليوريا لإنتاج الأسمدة الآزوتية والنتروجين وغيرها من الأسمدة اللازمة للزراعة.

وقد قدر استهلاك أسميدال من الغاز الطبيعي سنة 2000 بـ 1141 مليون متر مكعب[198] بنسبة مساهمة في الطلب على الغاز الطبيعي قدرت بـ 5,87 % لترتفع هذه الكمية إلى 1346 مليون متر مكعب ، بنسبة مساهمة تقدر بـ 5,96 % من إجمالي الطلب الكلي على الغاز الطبيعي ، أما في سنة 2004 فإن طلب شركة أسميدال من الغاز الطبيعي انخفض بنسبة 9 % لتبلغ كمية الطلب 1225 مليون متر مكعب.

[198] Sonatrach direction coordination groupe stratégie planification et économie « Annuaire d'information statistique 2004 » Op .cit P103.

5) قطاع الكهرباء والصناعة الخدمات والسكن: قدر حجم الغاز الطبيعي المحول من شركة سوناطراك عن طريق أنابيب نقل الغاز الطبيعي للشركة الوطنية للكهرباء والغاز والمكلفة بإنتاج الكهرباء وتوزيع الغاز الطبيعي، لسنة 2005 بـ 155455,3 مليون ترمي مقابل 143623,2 مليون ترمي سنة 2004 بمعدل نمو قدر بـ 8,2 % وبحجم زيادة عن 2004 قدر بـ 11832,20 مليون ترمي.

كما أن شركة سونالغاز تقتني غاز البيتان البروبان من مركبات فصل عن طريق الشركة الوطنية لتموين المدن النائية والبعيدة عن شبكات توزيع الغاز كولاية واد سوف مثلا.

بلغت كمية غاز البروبان والبوتان المقتنى من طرف شركة سونالغاز سنة 2005 بـ 324 مليون ترمي مقابل 321 مليون ترمي سنة 2004.

أ) شبكة توزيع الغاز الطبيعي للاستهلاك: ارتفع طول شبكة توزيع الغاز الطبيعي لسنة 2005 إلى 28802 كلم مقابل 25917 كلم سنة 2004 بمعدل زيادة قدر بـ 111 %.

ب) استهلاك قطاع الكهرباء والصناعة الخدمات والسكن من الغاز الطبيعي :

قدرت مشتريات الشركة الوطنية للكهرباء والغاز Sonelgaz من الغاز الطبيعي من موردها شركة سوناطراك لسنة 2005 بـ 155455 مليون ترمي ، مقابل 143623 مليون ترمي 2004. أي بمعدل زيادة يقدر بـ 8,2 % عن سنة 2004 ، أما بالنسبة لمشتريات الشركة الوطنية لتوزيع المنتجات النفطية Naftal فقد قدرت بـ 324 مليون ترمي وتتمثل هذه المشتريات في غاز البترول المسال "ميتان" لتوزيعها على المناطق البعيدة عن شبكة توزيع الغاز الطبيعي الرئيسية.

وقد تم توزيع هذه الكميات من طرف شركة سونالغاز على محطات توليد الكهرباء وعلى أصحاب المؤسسات والمصانع والسكنات، إلى جانب مركبات تحليت المياه كما يوضح ذلك الجدول رقم (3-22).

الجدول رقم (3-22) : استهلاك قطاع الكهرباء والصناعة والسكن

من الغاز الطبيعي 2004

الوحدة مليون ترمي

القطاعات	منطقة الغرب	منطقة الوسط	منطقة الشرق	المجموع
محطات توليد الكهرباء	28090	28823	37553	94466
القطاع الصناعي والخدمات	5846	3803	10342	19991
قطاع السكن	8054	12860	17117	38031
شركة تحليةة المياه (KAHRAMA)	506	867	646	2019
شركة تحلية المياه (SKS)	225	386	287	898
المجموع	**42720**	**46739**	**65945**	**155404**

SOURCE: Sonelgaz « Bulletin de statistique 2005 » direction générale du développement et de la stratégie N° 683 Juin 2006 P38.

ج) توزيع استهلاك الغاز الطبيعي سنة 2005 حسب المناطق الجغرافية :

تعتبر منطقة الشرق من أهم مناطق استهلاك الغاز الطبيعي لسنة 2005 حيث قدر استهلاكها من الغاز الطبيعي بـ 65945,3 مليون ترمي، مقابل 46739,5 مليون ترمي لمنطقة الوسط، أما منطقة الغرب فيقدر حجم استهلاكها من الغاز الطبيعي بـ 42770,4 مليون ترمي.

د) استهلاك الغاز الطبيعي سنة 2005 حسب القطاعات : لقد تم توزيع الغاز الطبيعي سنة 2005 حسب القطاعات الرئيسية التالية :

- **مركز توليد الكهرباء** : تعتمد الجزائر في إنتاجها للكهرباء على الغاز الطبيعي أساسا إلى جانب وقود الديزل والطاقة

المائية، إلى جانب جزء قليل من الطاقة الشمسية التي يعتبر إنتاجها نموذجيا.[199]

جدول رقم : (3-23) الوقود المستعمل في توليد الكهرباء بالجزائر سنة 2005.

طبيعة الوقود	الطاقة (ميغاواط)	نسبة%
الغاز الطبيعي	6316,4	93,41
الديزل	171,14	2,53
الهيدروليك	274,74	4,06
المجموع	**6762,30**	**100**

SOURCE: Sonelgaz « Bulletin de statistique 2005 » direction générale du développement et de la stratégie N° 683 Juin 2006 P3.

تقدر القدرة التصميمية لمحطات توليد الكهرباء لمختلف أنواع الوقود المستعمل لسنة 2005 بـ 6762,3 ميغاواط ، وتعتمد الجزائر في إنتاجها للكهرباء على الغاز الطبيعي حيث تقدر الطاقة التصميمية بـ 93,41 % من إنتاج الكهرباء المعتمدة على الغاز وذلك بـ 6316,4 ميغاواط منها 2740 ميغاواط تعتمد على تقنية التربينات البخارية و3576,4 تربينات الغاز.

وأما الباقي كما يوضح ذلك الجدول رقم (3-23) فيعتمد على وقود الديزل بنسبة 2,53 % وبطاقة تصميمية تقدر بـ 171,14 ميغاواط وطاقة كهرومائية بنسبة 4,06 % وبطاقة تصميمية تقدر بـ 274,74 ميغاواط سنويا.

[199]- محمد سامي زنون أنهار ابراهيم حجازي : "أفاق التعاون في مجال الطاقة الشمسية بمنطقة المغرب العربي " وقائع مؤتمر الطاقة العربي الخامس، 1994، القاهرة، ص 12.

ويستحوذ قطاع الكهرباء على نسبة 60,8 % من مجموع استهلاك الغاز الطبيعي لشركة سونالغاز، إذ قدر هذا الاستهلاك بـ 94465,90 مليون ترمي موزعة على المناطق التالية :

- منطقة الشرق بـ : 37.553,3 مليون ترمي
- منطقة الوسط بـ : 28.822,8 مليون ترمي
- منطقة الغرب بـ : 28.089,8 مليون ترمي

ولقد تطور استهلاك محطات توليد الكهرباء للغاز الطبيعي سنة 2005 بنسبة 3,8 % ، حيث قدر حجم استهلاك هذه المحطات سنة 2004 بـ 91008 مليون ترمي.

وفي سنة 1999 بلغ هذا الاستهلاك 70155 مليون ترمي، ليرتفع في سنة 2000 إلى 71729 مليون ترمي.

ومن خلال تلك الأرقام نرى أن استهلاك الغاز الطبيعي في إنتاج الكهرباء ارتفع بنسبة 31,7 % خلال خمس سنوات.

- قطاع الصناعة والخدمات: قدر استهلاك القطاع الصناعي والتجاري لسنة 2005 بـ 1992 مليون ترمي، ويتوزع حسب المناطق الجغرافية إلى:

- منطقة الغرب : 5846 مليون ترمي
- منطقة الوسط : 3803 مليون ترمي
- منطقة الشرق : 10342 مليون ترمي

وخلال الخمس سنوات الماضية تطور استهلاك القطاع الصناعي والتجاري بمتوسط معدل نمو سنوي قدر بـ 5,51 %.

وقد بلغ استهلاك هذا القطاع في سنة 2000 بـ 15387 مليون ترمي ليرتفع سنة 2001 بنسبة ضعيفة لا تتجاوز 0,3 % حيث بلغ 15432 مليون ترمي ، ليرتفع سنة 2003

إلى 15.936 مليون ترمي .

ويستحوذ قطاع البناء على أكبر حصة في استهلاك هذا القطاع، فقد تطور استهلاك قطاع البناء للغاز الطبيعي من 11357 مليون ترمي سنة 2000 إلي 14877 مليون ترمي سنة 2005 ، إذ بلغت نسبة مساهمته 74,41 % في حجم استهلاك سنة 2005 ، وهذا راجع للانتشار الواسع لورشات ومصانع إنتاج مواد البناء ، كمصانع الاسمنت والآجر والخزف والبلاط، كما يوضح ذلك الجدول **رقم (3-24).**

الجدول رقم (3-24): استهلاك قطاع الكهرباء والصناعة والسكن

من الغاز الطبيعي 2004

الوحدة مليون ترمي

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
الصناعة اللاحقة للمحروقات	283	256	307	386	308	242
مناجم والمقالع	23	25	26	79	115	131
التعدين، ميكانيكا، الإلكترونيك	2565	2890	2828	2994	3043	3121
مواد البناء	11357	11079	11262	10722	12994	14877
الكيمياء والمطاط والبلاستيك	286	328	356	360	321	285
الصناعة الغذائية	389	413	540	1052	1029	1001
المنسوجات	288	265	261	209	182	215
الجلود	3	4	4	4	5	5
الخشب والورق	143	123	116	81	80	66
الصناعات الأخرى	50	49	50	49	50	49
المجموع	**15387**	**15432**	**15750**	**15936**	**18127**	**19992**

SOURCE: Sonelgaz « Bulletin de statistique 2005 » direction générale du développement et de la stratégie N° 683 Juin 2006 P47.

أما قطاع التعدين، ميكانيكا، الإلكترونيك فيصنف في المرتبة الثانية من حيث أهمية حجم استهلاكه من الغاز الطبيعي بعد قطاع البناء، حيث ساهم سنة 2005 بنسبة 15,61 % في

حجم استهلاك قطاع الصناعة والتجارة للغاز الطبيعي.

كما تستهلك الصناعة الغذائية كمية معتبرة من الغاز الطبيعي، إذ قدر استهلاكها لسنة 2005 بـ 1000 مليون ترمي، وقدرت مساهمة هذه الصناعة في استهلاك الغاز الطبيعي بـ 5 %.

أما باقي استهلاك قطاع الصناعة والتجارة فيتوزع على صناعة المحروقات، المناجم والمقالع، الكيمياء والمطاط والمواد البلاستيكية والصناعة النسيجية، وصناعة الجلود، وصناعة الخشب والورق.

- **قطاع السكان :** قدر حجم استهلاك هذا القطاع سنة 2005 بـ 38030,2 مليـون ترمي موزعة على المناطق التالية :

- منطقة الغرب : 8054 مليون ترمي
- منطقة الوسط ب : 12860 مليون ترمي
- منطقة الشرق ب : 17117 مليون ترمي

لقد ارتفع حجم استهلاك هذا القطاع من الغاز الطبيعي سنة 2005 مقارنة بسنة 2004 بمعدل نمو قدر ب 10,3 % حيث قدر استهلاك هذا القطاع ب 34468 مليون ترمي لسنة 2004. وخلال خمسة سنوات تطور طلب قطاع السكن على الغاز الطبيعي بنسبة 56,51 % إذ بلغ استهلاك هذا القطاع سنة 2000 ب 24299 مليون ترمي.

المطلب الثالث: مكانة الجزائر في الاستهلاك العالمي و الإقليمي للغاز الطبيعي

بلغت نسبة مساهمة استهلاك الجزائر من الغاز الطبيعي في إجمالي الاستهلاك العالمي 0,8 % وهذه النسبة تعكس مدى ضعف الصناعة اللاحقة لإنتاج الغاز الطبيعي في الجزائر.

1) مكانة الجزائر في الاستهلاك القارة الأفريقية للغاز الطبيعي: إن مساهمة القارة الأفريقية في استهلاك الغاز الطبيعي ضعيفا جدا، حيث لم تتجاوز 3 % ، وهذا لضعف اقتصاديات دول تلك القارة و انخفاض احتياطاتها من الغاز الطبيعي مقارنة بالمناطق

الأخرى.

ونظرا لتطور صناعة الغاز الطبيعي في الجزائر مقارنة بدول المنطقة فإن ذلك قد أثر ذلك على حجم مساهمة الجزائر في إجمالي استهلاك القارة من الغاز الطبيعي ، فقد بلغت نسبة مساهمة الجزائر في استهلاك القارة من الغاز الطبيعي سنة 1980 ، 62,6 % بحجم قدر ب 13 مليار متر مكعب، وقد احتفظت الجزائر بهذه الوضعية خلال الفترة (1980-2000) فقد بلغت مساهمتها في الاستهلاك نسبة 54,5 % و 50,4 %، 43,9 %، 31,6 %، للسنوات التالية (1985، 1990، 1995، 2000).[200]

إن القفزة النوعية لصناعة الغاز الطبيعي في مصر مكنتها من إحراز تقدم في مجال استهلاك الغاز الطبيعي، فقد ارتفع من 0,58 مليار متر مكعب سنة 1980 إلى 18,30 مليار متر مكعب سنة 2000.[201]

وبذلك ارتفعت نسبة مساهمتها في إجمالي استهلاك القارة من 4,1 % سنة 1980 إلى 31,7 سنة 2000، ليتجاوز حجم استهلاك الجزائر من الغاز الطبيعي ابتداء من سنة 2001 ، إذ بلغ حجم استهلاكها 24,55 مليار متر مكعب مقابل 20 مليار متر مكعب للجزائر، مما رفع من نسبة مساهمة استهلاك مصر في إجمالي استهلاك القارة إلى نسبة 38% مقابل 31,6 للجزائر.

وقد تطور استهلاك مصر من الغاز الطبيعي بوتيرة متسارعة مقارنة بالاستهلاك الجزائري الذي نمى بوتيرة ثابتة، فقد بلغت مساهمة الاستهلاك المصري في استهلاك القارة سنة 2004 نسبة 42,4 % مقابل نسبة 26 % للجزائر.

وهذا راجع لحجم الكثافة السكانية للمجتمع المصري و ما يتطلبه من ارتفاع في استهلاك الطاقة خاصة الكهرباء ذات المصدر الغازي، ويظهر ذلك جليا في نصيب الفرد من

---

[200] - US department of energy : "Energy information administration" International energy annual 2004.P77

[201] - Idem

استهلاك الغاز الطبيعي لكل من مصر و الجزائر ،فقد بلغ هذا النصيب سنة 2003، 2,7 برميل مكافئ نفط لنفس السنة.[202]

إن نيجيريا تملك احتياطات هامة من الغاز الطبيعي –كما ذكرنا في الفصل الثاني– و قد بدأت مؤخرا هذه الدولة الاهتمام بهذه الثروة وتنميتها للتوغل في ميزانية الطاقة ويظهر ذلك من خلال النمو السريع لحجم الاستهلاك من الغاز الطبيعي، مما رفع من حصة مساهمتها في إجمالي استهلاك القارة من هذه المادة الحيوية.

فقد قدرت مساهمتها بنسبة 5,1 % سنة 1980 لترتفع هذه النسبة إلى 12,4 % سنة 2004 وهذا على حساب مساهمة الجزائر في استهلاك القارة.[203]

2) مكانة الجزائر في الاستهلاك الدول العربية للغاز الطبيعي: قدر استهلاك الدول العربية من الغاز الطبيعي سنة 1980 ،بـ 49‘8 مليار متر مكعب ليرتفع هذا الحجم إلى 218 مليار متر مكعب سنة 2004.

لترتفع بذلك نسبة مساهمة الدول العربية في إجمالي الاستهلاك العالمي من الغاز الطبيعي من 3,3 % سنة 1980 إلى 7,7 % سنة 2004.

فمساهمة الجزائر في إجمالي استهلاك المنطقة بلغ سنة 1980 نسبة 26 % تليها السعودية ب19% و الكويت ب 13,9 % ودولة قطر ب 10,5 %.

ونظرا لأهمية الصناعة البتروكيماوية لدول الخليج و التي تعتمد على الغاز كوقود وكلقيم خاصة في السنوات الأخيرة،[204] فقد ارتفع حجم الاستهلاك لتلك الدول خاصة المملكة العربية السعودية و التي ارتفع حجم استهلاكها من 9,5 مليار متر مكعب سنة 1980 إلى

[202]- منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط: الإدارة الاقتصادية، دور النفط و الغاز الطبيعي في التنمية العربية ، الاستهلاك و العائدات النفطية " ص 08.

[203] - US department of energy : “Energy information administration” International energy annual 2004.P77

[204]- طيب ونادة ، مشعل السمحان: " البتروكيمياويات ، تصنيعها واستخدامها وتطورها في الأقطار العربية " مركز أبحاث ودراسات البترول، الكويت، مارس 2004، ص 44.

20,3 مليار متر مكعب خلال خمس سنوات ، وبذلك بلغت مساهمة المملكة في إجمالي استهلاك الدول العربية من الغاز الطبيعي لسنة 1985 ، 27,3 % مقابل 22,3 % للجزائر.

ونفس الشيء ينطبق على مساهمة استهلاك الإمارات العربية المتحدة التي ارتفعت مساهمتها من 6 % سنة 1980 إلى 14,4 % سنة 1985.

فقد استطاعت دول الخليج تثمين ثروتها الغازية بالتقليل من المحروق المصاحب للنفط فقد تبنت هذه الدول إستراتيجية استرجاع الغاز المحروق أثناء عملية إنتاج النفط وهذا بفضل الاستثمارات الموجهة لهذه العملية.

لتحتل كل من المملكة العربية السعودية و الإمارات العربية المتحدة الصدارة في إجمالي استهلاك المنطقة فقد بلغت نسبة مساهمة المملكة سنة 2004 ، 30,1 % و 18,5 % بالنسبة[205] للإمارات ، أما الجزائر فقد احتل استهلاكها لنفس السنة المرتبة الرابعة بعد كل من الدولتين السالفتين الذكر و جمهورية مصر العربية ، كما أن لدولة قطر مستقبلا واعدا في صناعة الغاز الطبيعي و الذي سيؤثر طبعا على حجم الاستهلاك خاصة في الصناعة.

لقد احتل نصيب الفرد من استهلاك الغاز الطبيعي سنة 2003 لدولة قطر المكانة الأولى في الدول العربية بحصة 237,4 برميل مكافئ نفط مكافئ من الغاز الطبيعي في السنة باستهلاك قدر ب 15,1 مليار متر مكعب، وهذا راجع لانخفاض عدد السكان مقارنة بالدول الأخرى ذات الكثافة العالية.[206]

و احتلت دولة البحرين المرتبة الثانية لنفس السنة بنصيب قدر ب 92,1 برميل مكافئ نفط من الغاز الطبيعي بحجم استهلاك قدر ب 9,8 مليار متر مكعب.

أما بالنسبة للإمارات العربية المتحدة فقد بلغ نصيب الفرد من حجم استهلاكها 43,4 برميل مكافئ نفط بحجم هام قدر ب 40,3 مليار متر مكعب، تليها دولة الكويت ب 16,8

[205] - US department of energy : “Energy information administration” International energy annual 2004.P77

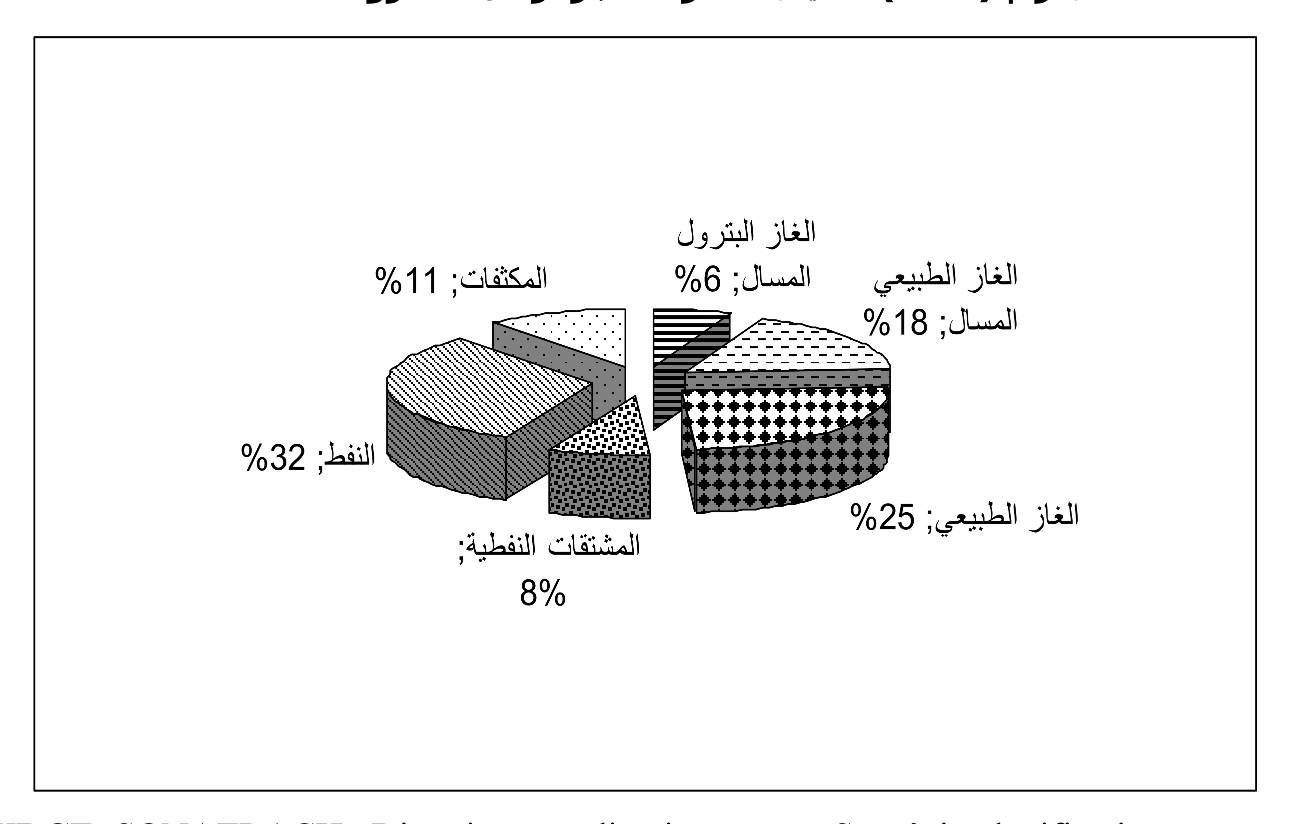
[206]- منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط: بنك المعلومات "التقرير الاجتماعي السنوي 2003" ، الكويت ، 2004، ص 27.

برميل مكافئ نفط، و المملكة العربية السعودية ب 9,8 برميل مكافئ نفط، أما الجزائر فتحتل المرتبة السادسة بنصيب يقدر ب 4,2 برميل مكافئ نفط في السنة.

المطلب الرابع : صادرات الجزائر من الغاز الطبيعي

وقدرت صادرات الجزائر من المحروقات سنة 2004 ب 133,4 مليون طن مكافئ نفط، حصة شركة سوناطراك لوحدها من هذه الصادرات مثلت نسبة 93,25 % بحجم 124,4 مليون طن مكافئ نفط، أما حصة الشركاء الأجانب فقد قدرت ب 9 ملايين طن مكافئ نفط نسبة 7,23%وقد وزعت هذه الصادرات كما يظهر ذلك الشكل رقم (3-13) [207].

الشكل رقم (3-13) : هيكل صادرات الجزائر من المحروقات لسنة 2004



SOURCE: SONATRACH : Direction coordination groupe Stratégie planification et économie «Annuaire d'information statistique 2004 » .JUIN, 2005, P,76.

[207] - Sonatrach direction coordination groupe stratégie planification et économie « Annuaire d'information statistique 2004 » Op cit P74 .

على النحو التالي و حسب نوعية المنتوج ، فقد مثلت صادرات الغاز الطبيعي عبر الأنابيب نسبة 25 % بكمية تقدر ب 33,35 مليون طن مكافئ نفط بنسبة 18% من الغاز الطبيعي المسال بكمية تقدر ب 24,01 مليون طن مكافئ نفط ، أما النفط الخام فقد ساهم في مجموع صادرات المحروقات لسنة 2004 ب 32 % بحجم قدر ب 42,69 مليون طن، وباقي الصادرات من المحروقات وزعت إلى مكثفات ب 14,67 مليون طن مكافئ نفط ، ومنتجات نفطية ب 10,67 مليون طن مكافئ نفط ، أما غاز البترول المسال فقد قدر ب 8 مليون طن مكافئ نفط. وقد بلغ حجم صادرات المحروقات الغازية سنة 2000 نسبة 55,7 % مقابل نسبة 44,3 % للمحروقات السائلةكما يوضح ذلك الجدول رقم (3-25).

الجدول رقم (3-25) : تطور صادرات الجزائر من المحروقات

للفترة (2000-2004)

الوحدة ألف طن مكافئ نفط

	2000	2001	2002	2003	2004
المحروقات السائلة	54 056	53 387	55 761	62 973	67 412
المحروقات الغازية	68 055	64 293	65 189	67 142	65 946
المجموع	**122 111**	**117 680**	**120 950**	**130 115**	**133 358**

SOURCE: SONATRACH : Direction coordination groupe Stratégie planification et économie «Annuaire d'information statistique 2004 » .JUIN, 2005, P,88.

فمن خلال الجدول يظهر لنا مدى مساهمة المحروقات الغازية في حجم الصادرات، إذ بلغت سنة 2001 صادرات الجزائر من المحروقات 117680 ألف طن مكافئ نفط، وساهمت المحروقات الغازية ب 64293 ألف طن مكافئ نفط بنسبة تقدر ب 54,6 % .

كما استمر الغاز الطبيعي في لعب دور أساسي في حجم صادرات الجزائر من

المحروقات لسنة 2002 إذ ساهمت تلك الصادرات بنسبة 53,9 % من مجموع صادرات المحروقات والمقدرة ب 65189 ألف طن مكافئ نفط، وفي سنة 2003 بلغ حجم صادرات الجزائر من المحروقات 130116 ألف طن مكافئ نفط، وساهمت المحروقات الغازية بحجم 67142 ألف طن مكافئ نفط بنسبة تقدر ب 51,6 % من مجموع الصادرات .

أما في سنة 2004 فقد تراجعت مساهمة المحروقات الغازية إلى 49,5 % بحجم يقدر ب 65946 ألف طن مكافئ نفط مقابل 67412 ألف طن مكافئ نفط للمحروقات السائلة، وهذا راجع لانخفاض صادرات الجزائر من غاز البترول المسال بسبب الحريق الذي شب في مركب تمييع الغاز الطبيعي سكيكدة.[208]

1) تطور صادرات المحروقات الغازية (2000-2004) : لقد كانت لمساهمة الغاز الطبيعي في حجم صادرات المحروقات خلال الفترة (2000-2004) أهمية من حيث حجم وكميات الصادرات عن طريق الأنابيب التي تربط الجزائر بجنوب أوربا و المتمثل في خط الأنبوب Enrico Mattei و الذي يربط الجزائر بايطاليا عن طريق الأراضي التونسية بطاقة تصديرية تقدر ب 27 مليار متر مكعب في السنة، و الخط بيدرو ديرا فيراي Petro Duran Farrell و الذي يربط الجزائر بأسبانيا عن طريق جبل طارق بطاقة تصديرية سنوية تقدر ب 11,5 مليار متر مكعب .

كما تعتبر الجزائر من الدول الخمس الأوائل عالميا في تصدير الغاز الطبيعي المسال، وهذا بفضل مركبات تسييل الغاز الطبيعي المتواجدة في المنطقة الصناعية أرزيو (GL1Z,GL2Z,GL4Z) و مركب GL1K سكيكدة.[209]

[208] - Nicolas Sarkis : Editeur « L'Algérie à exporté 60,3 GM3 de gaz en 2004 » Revue : Pétrole et le gaz arabes, Paris le centre arabe d'études pétroliers, N° 862, 16 février 2005.

[209] MK : édition « L'énergie en Algérie » revue pétrole et gaz en Afrique, Paris ediafric publication 1er édition 1998, P42.

أ) تطور صادرات الجزائر من الغاز الطبيعي عبر الأنابيب للفترة (2000-2004)

قدر مجموع صادرات الجزائر من الغاز الطبيعي عبر الأنابيب أو الغاز المسال لسنة 2000 ب 61,693 مليار متر مكعب لتبقى تحافظ على هذه الكمية خلال تلك الفترة، حيث قدرت صادرات الجزائر من الغاز الطبيعي سنة 2004 ب 59,731 مليار متر مكعب.

يسيطر تصدير الغاز عبر الأنابيب على حجم تلك الصادرات، إذ بلغت تلك الصادرات سنة 2000 (34,853 مليار متر مكعب) بنسبة مساهمة في إجمالي صادرات الغاز الطبيعي ب 56,49 % لتنخفض هذه النسبة في السنوات اللاحقة ثم ترتفع في سنة 2004 ب 59,16 % وبحجم يقدر ب 35,338 مليار متر مكعب .

ب) تطور صادرات الجزائر من الغاز المسال للفترة (2000-2004) : كما أن للجزائر دورا هاما في السوق الدولية للغاز الطبيعي المسال، وقد ساهم هذا الأخير في الرفع من حجم صادرات الجزائر من الغاز الطبيعي إذ بلغت صادرات الجزائر سنة 2000 من الغاز المسال 26,840 مليار متر مكعب لترتفع هذه الكمية سنة 2003 إلى 28,261 مليار متر مكعب، ثم تنخفض سنة 2004 إلى 24,393 مليار متر مكعب .

كما يوضح ذلك الجدول رقم (3-26) .

الجدول رقم (3-26) : تطور صادرات الجزائر من الغاز الطبيعي المسال للفترة (2000-2004).

الوحدة مليار متر مكعب

2004	2003	2002	2001	2000	
3220,8	**1623**	**691,2**	**1918,8**	**1454,4**	**أمريكا الشمالية**
3220,8	1623	691,2	1918,8	1454,4	الولايات المتحدة الأمريكية
229,8	**229,2**	-	-	-	**أسيا**
229,8	229,2	-	-	-	كوريا الجنوبية
17998,2	**22840,8**	**22486,8**	**20265**	**21737,4**	**الوحدة الأوروبية**
3843,6	3984	3601,8	3090	4524	بلجيكا
5616,6	6646,8	5818,2	4458	4407,6	اسبانيا
5740,8	8151	9136,8	8694	8850	فرنسا
459	565,8	526,2	528	492	اليونان
2338,2	3493,2	3403,8	3495	3463,8	ايطاليا
2944,8	**3568,8**	**3622,8**	**3681**	**3648,6**	**باقي أوروبا**
2944,8	3568,8	3622,8	3681	3648,6	تركيا
24 394	**28 262**	**26 801**	**25 865**	**26840**	**المجموع**

SOURCE: SONATRACH : Direction coordination groupe Stratégie planification et économie «Annuaire d'information statistique 2004 » .JUIN, 2005, P,88.

2) مكانة الجزائر في السوق العالمية للغاز الطبيعي: تحتل القارة الإفريقية المرتبة الخامسة في صادرات الغاز الطبيعي بعد كل من منطقة أوربا وأمريكا الشمالية ومنطقة آسيا.

بلغ حجم صادرات قارة إفريقيا 76,68 مليار متر مكعب في سنة 2004 من مجموع

الصادرات العالمية و المقدرة بـ 807,56 مليار متر مكعب ، تعتبر الجزائر ومصر وليبيا ونيجيريا من الدول المصدرة للغاز الطبيعي، وتحتل الجزائر الصدارة في حجم صادرات القارة، كما تصنف رابع دولة عالمية من حيث حجم صادراتها من الغاز بعد كل من روسيا وكندا ونرويج، وفي سنة 2004 بلغت نسبة مساهمتها في إجمالي الصادرات العالمية للغاز الطبيعي

7,45 % بحجم قدر بـ 60,88 مليار متر مكعب، وقد بلغ معدل النمو السنوي لصادرات الجزائر خلال الخمسة عشر سنة الماضية 5 % ، وتعتبر السوق الأوروبية أهم سوق للجزائر نظرا لقربها الجغرافي من مما يعطي لصادرات الجزائر من الغاز الطبيعي - سواء عن طريق الأنابيب أو عن طريق الغاز المسال – قدرة تنافسية مقارنة بالدول الأخرى كدول الخليج ونيجيريا ومصر.

خلاصة الفصل :

لقد قطعت الجزائر دورا لا ياستهان به في صناعة الغاز الطبيعي مقارنة بعدة دول إقليمية، كما أن لهذه الصناعة مكانة هامة في قطاع المحروقات ويظهر ذلك جليا من خلال مقارنة احتياطاته بالاحتياطات الأخرى (النفط ، المكثفات ، الغاز البترول المسال، الفحم) .

كما أن حجم إنتاج الغاز الطبيعي في الجزائر مهم وتظهر هذه الأهمية في مساهمته في إجمالي إنتاج المحروقات، إلى جانب لعبه دورا هاما في تطور معدل الاسترجاع في حقول النفط عن طريق حقنه في آبار النفط.

كما أن لاحتياطات الغاز الطبيعي في الجزائر ميزة هامة كونها احتياطات حرة غير مصاحبة للنفط مما يجعل إنتاجه مستقل عن إنتاج النفط .

أما بالنسبة لاستهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر فعلى الرغم من احتلاله الصدارة في إجمالي استهلاك المحروقات ومكانته الهامة في إجمالي استهلاك القارة الإفريقية والدول العربية إلا أن هذا الاستهلاك ضعيف مقارنتا ببعض دول العربية خاصتنا الخليجية منها بسبب الصناعة البتروكيمياوية وتباطؤ النمو الاقتصادي .

أما على المستوى العالمي فإن قطاع الصناعة له أهمية إذ تصنف احتياطات الجزائـر في جملة العشر دول الأوائل في العالم، والأمر ينطبق كذلك على الإنتـاج الـوطني للغـاز الطبيعي.

الفصل الرابع

الآفاق المستقبلية لصناعة الغاز الطبيعي

الفصل الرابع: الآفاق المستقبلية لصناعة الغاز الطبيعي

في الفصلين السابقين تم التعرض إلى أهمية الغاز الطبيعي في الحفاظ على البيئة باعتباره صديقا لها، فهو الوقود الأقل تلويثا مقارنة بالوقود الأحفورية الأخرى، كما أن مجالات استعمالاته قد توسعت بفضل التقدم التكنولوجي الذي ساعد أيضا في التغلب على بعض مشاكل صناعة الغاز الطبيعي، وخاصة النقل الذي كان عائقا يقف أمام توسع حركته التجارية .

وقد استطاع الغاز الطبيعي – كما رأينا في الفصل الثاني – أن يتوغل في ميزانية الطاقة العالمية بسبب نمو احتياطاته وارتفاع إنتاجه ، مما شجع حركة التبادل وارتفاع معدلات الاستهلاك العالمية، خاصة من طرف الدول الصناعية الكبرى التي عملت على تنويع مصادرها الطاقوية لضمان أمن إمداداتها.

وقد تم تقسيم هذا الفصل إلى أربعة مباحث:

المبحـث الأول: التوقعات المستقبلية للاقتصاد العالمي والطلب على الطاقة

المبحـث الثاني: التوقعات المستقبلية لصناعة الغاز في العالم

المبحـث الثالث: الأسواق العالمية للغاز الطبيعي وتوقعاتها المستقبلية

المبحـث الرابع: السياسة الغازية الجزائرية ووسائل تنفيذها

المبحث الأول : التوقعات المستقبلية للاقتصاد العالمي والطلب على الطاقة

سنتناول في هذا المبحث، دراسة وتحليل التوقعات المستقبلية بناء على سيناريو معتدل، حسب معطيات الوكالة الدولية للطاقة، من حيث النمو السكاني والاقتصادي.

فلقد تم اعتماد السيناريوهات التي وضعتها الوكالة الدولية للطاقة، نظرا اطلاعها الجيد بأمور الطاقة وآفاقها، وما يتعلق به من أمن إمداداتها وعلاقتها بالبيئة .

كما أن هناك عوامل كثيرة أخذت بالحسبان من طرف الوكالة عند تحديد السيناريوهات وهي ترتكز على :

- الزيادة المتوقعة للنمو السكاني في العالم، وسعي شعوب الدول النامية لحياة أكثر رخاء ومستوى معيشة أفضل، خاصة بعد دخولها في إصلاحات سياسية واقتصادية.

- توفر مصادر الوقود الأحفوري القابلة للاستخلاص بطرق اقتصادية في ظل ارتفاع أسعار النفط الذي تجاوز السعر المرجعي لمنظمة أوبك،

- تطور مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة على المستوى العالمي مع مرور الزمن مع الأخذ بعين الاعتبار التطورات في التغير المناخي، وهناك عوامل كثيرة أخذت بالحسبان من طرف اللجنة عند اختيارها للحالات التي تمت دراستها، ومن هذه العوامل:

- الجهود المبذولة لتوفير الاحتياجات الأساسية للإنسان.

- الحاجة للطاقة في مجالات التدفئة والتبريد والطهي والنقل ولتشغيل الآلات والمعدات ووسائل الإنتاج الأخرى.

- السعي إلى تحسين كفاءة استخدام الطاقة، وتطوير أساليب المحافظة عليها وترشيدها .

- التطور التكنولوجي في مجال صناعة الطاقة بفضل استثمار الشركات العالمية في مجال البحث العلمي.

- التعاون الدولي وإقامة المشاريع المشتركة بين الدول المنتجة لمصادر الطاقة والدول

المستهلكة لها، خاصة بعد فتح الدول المصدرة للنفط قطاع المحروقات أمام المستثمر الأجنبي.

- تطوير المؤسسات المصرفية المالية، واستعمال أساليب جديدة في التمويل أكثر مرونة، توفير مصادر للاستثمار خاصة بعد ارتفاع أسعار النفط.

- الأخذ بعين الاعتبار كافة الاهتمامات البيئية التي أصبحت معضلة ومحل اهتمام مشترك لدى أغلب دول العالم.

المطلب الأول : التوقعات المستقبلية لسكان العالم حتى سنة 2030

عند تقدير الزيادة في الطلب على الطاقة يجب الأخذ في الحسبان عامل النمو السكاني نظرا للعلاقة الطردية بين هذا الأخير والطلب على الطاقة ، فمع تزايد عدد سكان العالم يزداد الطلب على الطاقة.

فقد قدر السيد جون هولدان[210] أن زيادة عدد السكان 100% يقابله زيادة في الطلب على الطاقة بنسبة (30% - 50%) .

فخلال 2400 سنة الماضية بين عام 1600 قبل الميلاد وعام 800 ميلادي تضاعف عدد سكان العالم ثلاث مرات - رغم الحروب الشرسة والأوبئة القاتلة التي شهدها العالم خلال آلاف السنين - حيث ارتفع من 0,06 مليار نسمة إلى 0,2 مليار نسمة، أما خلال السنوات المائة الأخيرة فقد تضاعف عدد السكان ثلاث مرات ، حيث ارتفع من 1,5 مليار نسمة سنة 1890 إلى 5,3 مليار نسمة عام 1990.

وقد قدر عدد سكان العالم سنة 1998 بحوالي 5,93 مليار نسمة، فخلال الفترة الأولى (1600 قبل الميلاد – 80 ميلادي) نمى عدد السكان بنسبة 0,04 % سنويا. أما في الفترة الممتدة من (1890-1900) فقد ارتفع معدل النمو سنوي للسكان إلى 0,7 %، في الفترة (1971-1990)، وقد شهد العالم نموا سكانيا قدر بنسبة 1,72% سنويا، وهذا راجع

[210]- دوغلاس . ر وموريسون " الطاقة والمناخ في العالم في القرن الحادي والعشرين " مجلة النفط والتعاون العربي ، مرجع سابق ، المجلد 26 ، العدد 92 ، سنة 2000 ، ص 10.

للاستقرار السياسي الذي شهده العالم بوجود ثنائية قطبية إلى جانب ارتفاع المستوى الصحي والمعيشي لسكان العالم.

وقد استمر هذا الوضع خلال الفترة التي بين (1971-2000) إذ بلغ المعدل السنوي للنمو السكاني لهذه الفترة 1,7 % .

وتشير التوقعات المستقبلية للفترة التي بين (2000-2030) أن العالم سيشهد نموا سكانيا يقدر بـ 1% سنويا خلال تلك الفترة، كما يوضح الجدول رقم (4-1).

فمن خلال الجدول السابق رقم (4-1) نرى أن النمو السكاني للفترة (2000-2030) سيشهد تراجعا سنويا بـ 0,7 % مقارنة بالفترة التي بين (1971-2000).

ويتوقع أن تشهد الدول النامية معدلات نمو سكاني أكبر من الدول المتقدمة خلال (2000 – 2030) خاصة في منطقة الشرق الأوسط وأفريقيا.

فرجال السياسة والباحثون متخوفون من هذا الانفجار السكاني، نظرا لمحدودية الموارد الطبيعية – حسب نظرية مالتوس ـ فهذه الموارد تزداد على شكل متوالية عددية (1،2،3.......)، بينما الزيادة السكانية تزداد على شكل متوالية هندسية (1،2، 4.......) والفارق بينهما سيؤدي إلى كارثة الندرة لهذه الموارد.

الجدول (رقم 4-1) معدل النمو السكاني السنوي في العالم والتوقعات المستقبلية

الوحدة %

المناطق والدول	1971-2000	2000-2030
منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية	0,8	0,4
أمريكا الشمالية	1,3	0,8
الولايات المتحدة الأمريكية وكندا	1	0,8
المكسيك	2,4	1
أوربا	0,5	0,1
الوحدة الأوروبية	0,3	- 0,1
آسيا الباسيفيك	0,9	0,1
اليابان، أستراليا، نيوزيلندا	0,8	0,0
كوريا	1,3	0,4
الدول الاشتراكية سابقا	0,5	- 0,3
روسيا	- 3	- 0,6
الدول النامية	2	1,3
الصين	1,4	0,5
شرق آسيا	2	1,0
اندونيسيا	1,9	1,0
جنوب آسيا	2,1	1,3
الهند	2,1	1,1
أمريكا اللاتينية	2,0	1,1
البرازيل	1,9	1,0
الشرق الأوسط	3,2	2,3
أفريقيا	2,7	2,1
العالم	**1,7**	**1**

SOURCE: International energy agency « World energy out look 2002 » September 2002 Paris ,p 409

لقد تمكن العالم في السنوات الأخيرة من التغلب على مشكلة الغذاء بفضل تحسين أساليب الإنتاج ، والاستعمال المفرط للأسمدة - المنتجة بشكل رئيسي من المشتقات النفطية - إلا أن هذا الاستعمال لا يمكن أن يستمر على هذه الوتيرة إلى ما لا نهاية ، إذ أن الاستعمال المفرط لهذه الأسمدة سيؤدي حتما إلى عقم الأرض وانخفاض مردوديتها على المدى البعيد، إلى جانب انخفاض في حصة الفرد من مساحة الأرض المزروعة.[211]

المطلب الثاني: التوقعات المستقبلية للنمو للاقتصادي العالمي حتى سنة 2030

لقد شهد الاقتصاد العالمي تراجعا في النصف الثاني من الثمانينات حتى أواخر سنة 1990، بسبب الأزمة الاقتصادية التي شهدتها دول العالم الثالث، وما انجر عنها من مشاكل سياسية أدت إلى عدم الاستقرار وإلى إحداث إصلاحات اقتصادية لهيكلية اقتصادياتها المنهارة - الدول الاشتراكية سابقا - حتى تواكب التطورات التي حصلت في اقتصاديات الدول المتقدمة.

وقد تم تحرير الأسعار، وتشجيع القطاع الخاص، بتقليص دور الدولة في الاقتصاد وتقديم التحفيزات للاستثمار الأجنبي لاستقطابه، قصد النهوض باقتصادياتها للرفع من معدلات التنمية.

وقد بلغ متوسط معدل النمو السنوي الإجمالي للناتج المحلي العالمي بالأسعار الحقيقية للفترة التي بين (1998 – 2000) 3,5 %.

كما تشير التوقعات للفترة التي بين (2010-2030) أن متوسط النمو السنوي لإجمالي الناتج المحلي لدول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية سيصل إلى 2,4 % لينخفض إلى 2 % بعد عام 2010، بسبب تباطؤ النمو السكاني الذي يقلص القوى العاملة، وانخفاض

[211]- منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط : الأمانة العامة "تقرير عن مؤتمر الطاقة العالمي السادس عشر طوكيو" محور الطاقة والتنمية الاقتصادية ، الكويت ، 1995 ، ص 34.

الادخار الفردي وارتفاع في ديون الحكومات والضرائب للدعم المالي، خاصة في الولايات المتحدة الأمريكية .[212]

بلغ معدل نمو إجمالي الناتج المحلي للدول النامية 3,8 % ، كما شهد اقتصاد الصين نموا كبيرا في هذا المعدل ، وهذا بفضل الإصلاحات الاقتصادية التي أدت إلى خوصصة الشركات العمومية، مما أدى إلى الرفع من إنتاجية هذه الشركات وتخفيض التكاليف[213] .

كما يتوقع الاقتصاد العالمي نموا في متوسط هذا المعدل خلال (2000-2030) في جميع دول العالم كما يوضح الجدول رقم (4-2).

ويتوقع أن يشهد اقتصاد الهند والصين معدلات نمو هامة خلال الفترة سالفة الذكر، وهذا بسبب النمو السكاني الهائل لهذه المنطقة إلى جانب سياستها التجارية الرامية إلى البحث عن أسواق خارجية ومنافذ لتصريف منتجاتها من سلع وخدمات وجاب المواد الأولية وخاصة مصادر الطاقة.

ونفس الشيء ينطبق على باقي دول آسيا غير الأعضاء في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية.

---

[212]- ناجب ابن عباد : " تحرير خدمات الطاقة في اطار اتفاقية الخدمات لمنظمة التجارة العالمية : تحديات وتوصيات للدول العربية " مجلة النفط والتعاون العربي ، مرجع سبق ذكره ، مجلد :31 ، العدد: 112 ، شتاء 2005، ص 12.

[213]- منظمة الدول المصدرة للنفط : " نظرة استشرافية على الطاقة العالمية " مجلة : النفط والتعاون العربي ، مرجع سابق ، المجلد : 27 ، عدد : 99، سنة: 2001 ، ص 96.

جدول رقم (4-2) :توقعات متوسط معدل النمو السنوي لإجمالي الناتج المحلي العالمي للفترة (2000-2030)

الوحدة %

	2010-2000	2030-2010
منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية		
دول أمريكا الشمالية	2,5	1,9
دول أوربا	2,3	1,8
دول آسيا الباسيفيك	2,1	2,0
روسيا والدول المستقلة	3,1	3,1
الصين	5,7	4,3
الهند	5,0	4,4
باقي آسيا	4,5	4,0
الشرق الأوسط	2,6	2,7
إفريقيا	3,8	3,5
باقي أمريكا الوسطى والجنوبية	3,0	3,0

SOURCE: International energy agency « World energy out look 2002 » September 2002 Paris, p 42

1) لتوقعات المستقبلية للنمو للاقتصادي حسب المناطق الجغرافية حتى سنة 2030

أ) أمريكا الشمالية : لقد قدر سكان أمريكا الشمالية سنة 2000 بـ 306 مليون نسمة، ويتوقع أن يبلغ تعداد السكان لهذه المنطقة 334 مليون نسمة بحلول 2010 لتصل إلى 387 مليون نسمة سنة 2030.

فالولايات المتحدة الأمريكية، التي مازالت تنمو لفترة لم يسبق لها مثيل بمعدلات تزيد عن المتوسط.

وبصفة عامة دول أمريكا الشمالية التابعة للمنظمة – كندا ، الولايات المتحدة الأمريكية، المكسيك - يتوقع اقتصادها أن يتوسع بمعدل متوسط سنوي يقدر بـ 2,5 % خلال (2000-2010).

أما بالنسبة للفترة التي بين (2000-2030) فيتوقع أن ينمو إجمالي الناتج المحلي لكندا ، الولايات المتحدة الأمريكية بمعدل سنوي قدره 2 % إذ من المفترض أن ينتقل إجمالي هذا الناتج من 9804 مليار دولار سنة 2000 إلى 12506 مليار دولار سنة 2010 ليواصل هذا الارتفاع حيث يتوقع أن يصل إلى 17693 مليار دولار سنة 2030.

كما سيشهد نصيب الفرد من هذا الناتج تطورا سنويا بمعدل 1,2 % خلال (2000-2030) إذ يتوقع أن يقدر هذا النصيب في سنة 2030 بـ: 45787 دولار أمريكي. كما يوضح ذلك الجدول رقم (4-3).

جدول رقم (4-3) :توقعات النمو للولايات المتحدة الأمريكية وكندا بالأسعار الجارية 1995

السنوات / البيان	2000	2010	2030	معدل التغير السنوي للفترة (2000-2030)
الناتج الداخلي الخام (مليار دولار)	9804	12506	17693	2
عدد السكان (مليون نسمة)	306	334	387	0,8
الدخل الفردي (دولار)	31993	37487	45787	1,2

SOURCE: International energy agency « World energy out look 2002 » September 2002 Paris, p138

ب) أمريكا الوسطى والجنوبية : تعاني أغلبية هذه الدول من مشاكل سياسية وعدم استقرار في أنظمتها الاقتصادية الشيء الذي أدى إلى عدم وضوح الرؤية في وضع إستراتيجية لاقتصادياتها .

ولقد بلغ متوسط معدل النمو السنوي لإجمالي الناتج المحلي للفترة الممتدة بين (1971-2000) 3 % ، أما التوقعات المستقبلية فتشير إلى استمرار الحفاظ على هذا المعدل من النمو خلال (2000-2030) .[214]

ويتوقع أن عقب التراجع الاقتصادي الأخير الذي شاهدته هذه المنطقة أن يصل معدل النمو 4 % للفترة التي بين (2000-2010) ، لينخفض هذا المعدل إلى 3,6 % في السنة خلال (2010-2020) بسبب ضعف إجراءات التحرير الاقتصادي وعدم فعالية الإصلاحات الاقتصادية .

[214]- حسام جبر الدار : " هل دخلت الطاقة عصرا جديدا " ، تقرير ندةو اوكسفورد السادسة والعشرون للطاقة ، مجلة النفط والتعاون العربي ، مرجع سبق ذكره ، مجلد :31 ، العدد:112 ، شتاء 2005، ص 104.

كما تعول هذه المنطقة على الاقتصاد البرازيلي الذي يعتبر من أقوى اقتصاديات الدول خارج المحروقات.

فقد قدر عدد سكان البرازيل سنة 2000 م بـ 170 مليون نسمة ليرتفع هذا العدد إلى 192 مليون نسمة بحلول سنة 2010، وسيواصل الارتفاع ليصل سنة 2030 م إلى 229 مليون نسمة.

وقدر إجمالي الناتج المحلي لدولة البرازيل سنة 2000 بـ 1178 مليار دولار ويتوقع أن ينمو هذا الناتج بمعدل 2,9 % في السنة خلال (2000-2030) .

ليصل سنة 2030 إلى 2779 مليار دولار، كما سيشهد نصيب الفرد من هذا الدخل نموا بمعدل 1,9 % في السنة، إذ يتوقع أن يصل هذا النصيب إلى 12135 دولارا في سنة 2030 مقابل 6923 دولارا في سنة 2000. والجدول رقم (4-4) يوضح ذلك.

جدول رقم (4-4) توقعات النمو للبرازيل بالأسعار الجارية 1995

السنوات / البيان	2000	2010	2030	معدل التغير السنوي للفترة (2000-2030)
الناتج الداخلي الخام (مليار دولار)	1178	1577	2779	2,9
عدد السكان (مليون نسمة)	170	192	229	1
الدخل الفردي (دولار)	6923	8221	12135	1,9

SOURCE: International energy agency « World energy out look 2002 » September 2002 Paris, p305

جـ) الوحدة الأوربية : أما سكان الوحدة الأوربية فقد بلغ 377 مليون نسمة خلال سنة 2000 ، ويتوقع أن يبلغ عدد سكان هذه المنطقة 378 مليون نسمة في سنة 2010 م ، لينخفض قليلا إلى 367 مليون نسمة بحلول سنة 2030.

وقد قدر إجمالي الناتج المحلي لسنة 2000 بـ 8241 مليار دولار ويتوقع أن يصل هذا الناتج في سنة 2030 إلى 14689 مليار دولار بمعدل نمو سنوي يقدر بـ 1,9 % خلال هذه الفترة .[215]

كما سيشهد نصيب الفرد من هذا الناتج نموا سنويا بمعدل 2 % إذ يتوقع أن يصل هذا النصيب إلى 39994 دولار في سنة 2030 بعدما سجل 21889 دولار سنة 2000، كما يوضح الجدول رقم (4-5) ذلك.

جدول رقم (4-5) :توقعات النمو لدول الوحدة الأوروبية

بالأسعار الجارية لسنة 1995

السنوات / البيان	2000	2010	2030	معدل التغير السنوي للفترة (2000-2030)
الناتج الداخلي الخام (مليار دولار)	8241	10326	14689	1,9
عدد السكان (مليون نسمة)	377	378	367	-0,1
الدخل الفردي (دولار)	21889	27320	39994	2

SOURCE: International energy agency « World energy out look 2002 » September 2002 Paris, p179

د) دول الاتحاد السوفييتي السابق وبقية دول أوربا : إن احتمالات نمو الاقتصاد الروسي وبقية الدول الأوربية، غير الأعضاء في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، يتوقف على سرعة ومدى جدية الإصلاحات الاقتصادية التي بدأتها منذ التسعينات من العقد الماضي لإعادة بناء اقتصادها.

[215] - International energy agency « Key world energy statistics fronethe IEA” .Paris .2002 P54.

إلا أن اقتصاد هذه الدول بدأ في التعافي بعد أزمة أوت 1998 [216] غير أن هناك بعض التشاؤم بسبب الفساد الكبير الذي يعاني منه الاقتصاد الروسي مما أثّر سلبا على ضعف التحفيزات الاستثمارية، ومما عطل في انتقال رؤوس الأموال الأجنبية والتكنولوجيا.

لذا يتوقع أن تحقق نموا في حدود (2,5 % إلى 3 %) خلال (2000-2020)، وهذه المعدلات ضعيفة مقارنة بحجم الاقتصاد الروسي الذي يملك إمكانيات هامة.

أما النمو الاقتصادي لباقي دول أوربا، فقد تأثر اقتصادها ايجابيا في السنوات الأخيرة بتدفق الاستثمارات، مع احتمال ارتفاع مستوى التكامل الاقتصادي مع الاتحاد الأوروبي لتكييف اقتصادياتها مع اقتصاديات هذا الأخير، لذا يتوقع أن يبلغ معدل النمو السنوي 3 % خلال (2000-2010) ليرتفع إلى 3,1 % خلال (2010-2030).

هـ) آسيا : مجموعة دول آسيا – باستثناء الصين والهند - يتوقع أن يبلغ متوسط معدل النمو السنوي الإجمالي للناتج المحلي4,5 % للفترة الممتدة بين (2000-2010)، لينخفض قليلا خلال (2010-2015) كما يوضح ذلك الجدول رقم (4-2)، إذ يتوقع أن يصل هذا المعدل خلال تلك الفترة إلى 4 % أي دون المستويات التاريخية لمعدلات النمو - 7,6 % - قبل الأزمة الآسيوية.

و) اليابان ، وأستراليا، ونيوزيلندا: أما بالنسبة لليابان واستراليا، ونيوزيلندا فقد قدر عدد سكانهم في سنة 2000 بـ 150 مليون نسمة، ونظرا لضعف معدل النمو السكاني لهذه الدول فيتوقع أن يبلغ عدد سكانها سنة 2010 م 153 مليون نسمة، ليستقر عدد السكان إلى 150 مليون نسمة بحلول 2030.

وقد بلغ إجمالي الناتج المحلي لهذه الدول 3590 مليار دولار في سنة 2000 ، ويتوقع له أن يصل إلى 4200 و5717 مليار دولار في سنتي 2010 و2030 بمعدل نمو سنوي يقدر بـ 1,6 % خلال (2000-2030).

[216]- منظمة الدول المصدرة للنفط : " نظرة استشرافية على الطاقة العالمية "، مرجع سبق ذكره ، ص 100.

كما سيشهد نصيب الفرد من هذا الناتج نموا يقدر بـ 1,6 % سنويا ، إذ يبلغ 23939 دولار سنة 2000 ، ليرتفع إلى 38149 دولار في سنة 2030. والجدول رقم (4-6) يوضح ذلك .

جدول رقم (4-6) توقعات النمو لليابان واستراليا ونيوزيلندا

بالأسعار الجارية لسنة 1995

السنوات / البيان	2000	2010	2030	معدل التغير السنوي للفترة (2000-2030)
الناتج الداخلي الخام (مليار دولار)	3590	4200	5717	1,6
عدد السكان (مليون نسمة)	150	153	150	0
الدخل الفردي (دولار)	23939	27407	38149	1,6

SOURCE: International energy agency « World energy out look 2002 » September 2002 Paris, p 202

فالاقتصاد الياباني تعافى من الركود الذي حصل في التسعينات[217] بفضل الإصلاحات التي مست القطاع المصرفي الذي كان يعاني من مشاكل عديدة، فللاقتصاد الياباني أهمية في منطقة آسيا الباسيفيك ، حيث يمثل 70 % من الناتج المحلي لدول الباسيفيك التابعة لمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية.

ز) كوريا الجنوبية : بلغ عدد سكانها 47 مليون نسمة في سنة 2000 ، ليصل هذا التعداد سنة 2010 و2030 إلى 50 و53 مليون نسمة على التوالي.

[217]- د. حسن عبد ا " مستقبل النفط العربي " ، مركز دراسات الوحدة العربية ، بيروت الطبعة الأولى ، 2000 ، ص 179.

كما تشهد كوريا الجنوبية نموا اقتصاديا معتبرا، حيث يتوقع أن يبلغ معدل النمو السنوي لإجمالي الناتج المحلي للفترة التي بين (2000-2030) 3,6 % وقد بلغ هذا الناتج 776 مليار دولار سنة 2000 ، ويتوقع أن يبلغ 1183 مليار دولار سنة 2010 ليرتفع سنة 2030 إلى 2259 مليار دولار .

كما سيشهد نصيب الفرد من هذه الدول نموا بمعدل 3,2 % سنويا ، ويتوقع أن يصل هذا النصيب إلى 42582 دولار للفرد الواحد في سنة 2030. كما هو موضح في الجدول رقم (4-7).

جدول رقم (4-7) توقعات النمو لكوريا الجنوبية بالأسعار الجارية لسنة 1995

البيان / السنوات	2000	2010	2030	معدل التغير السنوي للفترة (2000-2030)
الناتج الداخلي الخام (مليار دولار)	776	1183	2259	3,6
عدد السكان (مليون نسمة)	47	50	53	0,4
الدخل الفردي (دولار)	16433	23605	42582	3,2

SOURCE: International energy agency « World energy out look 2002 » September 2002 Paris, p 223

ح) إندونيسيا : أما بالنسبة لاندونيسيا فهي تعتبر أكبر الدول الإسلامية من حيث السكان[218] ، إذ بلغ عدد سكانها 210 مليون نسمة سنة 2000 ، ويتوقع أن يصل هذا العدد إلى 235 مليون نسمة في سنة 2010 وسيتواصل هذا النمو بمعدل 1 % سنويا ليصل إلى 280 مليون نسمة سنة 2030.

[218]- عبد العزيز الوشاري : " التجمعات الاقليمية والنفط العربي " ، مجلة النفط والتعاون العربي ، مرجع سبق ذكره ، مجلد :16 ، العدد: 58 ، شتاء 1990 ، ص 22.

وقدر إجمالي الناتج المحلي سنة 2000 لاندونيسيا بـ 573 مليار دولار ويتوقع أن يصل إلى 1792 مليار دولار سنة 2030، بمعدل نمو سنوي يقدر بـ 3,9 % للفترة .

كما يتوقع أن ينمو نصيب الفرد من هذا الناتج بمعدل 2,9 % سنويا ، ويتوقع أن يصل إلى 6409 دولار في سنة 2030 مقابل 2731 دولار في سنة 2000. كما يوضح الجدول رقم (4-8) ذلك.

جدول رقم (4-8) توقعات النمو لاندونيسيا بالأسعار الجارية لسنة 1995

السنوات / البيان	2000	2010	2030	معدل التغير السنوي للفترة (2000-2030)
الناتج الداخلي الخام (مليار دولار)	573	847	1792	3,9
عدد السكان (مليون نسمة)	210	235	280	1
الدخل الفردي (دولار)	2731	3600	6409	2,9

SOURCE: International energy agency « World energy out look 2002 » September 2002 Paris, p 320

ط) الصين : تعتبر من أهم الدول تعدادا في السكان، والتي بلغ عدد سكانها مليار و272 مليون نسمة سنة 2000 وسيصل هذا العدد – بمعدل نمو سنوي يقدر بـ 0,5 % - سنة 2010 إلى مليار و363 مليون نسمة ليستمر النمو السكاني للصين، حيث يتوقع أن يصل في سنة 2030 إلى مليار 481 مليون نسمة .

وقد شهدت الصين في التسعينات عقدا مميزا من النمو الاقتصادي ،إذ بلغ متوسط معدل النمو حدود 10 % في السنة، مما جعل من اقتصادها الاقتصاد الأكثر نموا في العالم ،

وفي نهاية هذا القرن تراجع هذا المعدل إلى 7 %.

كما سيشهد إجمالي الناتج المحلي نموا سنويا بمعدل 4,8 % خلال (2000-2030)، إذ قدر هذا الناتج بـ 4801 مليار دولار سنة 2000 ، ليرتفع إلى 8484 مليار دولار في سنة 2010، ثم ينتقل إلى 19753 مليار دولار في سنة 2030.

ويتوقع أن يكون نمو نصيب الفرد من هذا الدخل بمعدل 4,3 % سنويا خلال تلك الفترة، إذ يتوقع أن يرتفع هذا النصيب من 3823 دولار سنة 2000 إلى 13338 دولار سنة 2030.

كما يتوقع أن يبلغ متوسط معدل النمو السنوي لإجمالي الناتج المحلي 5,7 % خلال (2000-2010) لينخفض إلى معدل 4,3 % خلال (2010-2030) كما يبين ذلك الجدول رقم (4-9) .

جدول رقم (4-9) توقعات النمو لصين بالأسعار الجارية لسنة 1995

السنوات / البيان	2000	2010	2030	معدل التغير السنوي للفترة (2000-2030)
الناتج الداخلي الخام (مليار دولار)	4861	8484	19753	4,8
عدد السكان (مليون نسمة)	1272	1363	1481	0,5
الدخل الفردي (دولار)	3823	6227	13338	4,3

SOURCE: International energy agency « World energy out look 2002 » September 2002 Paris, p 245

كما يتوقع أن يتجاوز حجم الاقتصاد الصيني اقتصاد شمال أمريكا في عام 2020 ، خاصة بعد انضمام الصين رسميا لمنظمة التجارة العالمية بتاريخ 2001/12/11 بعد مسعى

استمر خمسة عشر سنة.[219]

ي) الهند : تعتبر الهند ثاني دولة من حيث التعداد السكاني في العالم، فقد بلغ عدد سكانها مليارا و14 مليون نسمة سنة 2000 ، ويتوقع أن ينمو عدد سكانها بمعدل 1,1 % سنويا خلال (2000-2030) ليصل سنة 2010 – وهذا حسب التوقعات- إلى مليار و164 مليون نسمة، وسيواصل هذا النمو السكاني ليصل إلى مليار و409 مليون نسمة بحاول سنة 2030.

ونظرا لأهمية اقتصاد الهند الذي يمثل إجمالي إنتاجها المحلي 70 % من اقتصاديات دول جنوب آسيا، فإنه يتوقع أن يستمر اقتصادها في النمو بسبب المرونة التي تتمتع بها مؤسساتها الاقتصادية، مما يسمح لها بالتكيف السريع مع متغيرات السوق الدولية.

وسيشهد اقتصاد الهند معدلات نمو هامة بسبب النمو السكاني الهائل لهذه المنطقة، إلى جانب سياستها التجارية الرامية إلى البحث عن أسواق خارجية ومنافذ لتصريف منتجاتها من سلع وخدمات وجاب للمواد الأولية خاصة مصادر الطاقة.

ويتوقع أن يشهد اقتصاد هذه الدولة معدلات نمو سنوي لإجمالي الناتج المحلي تقدر بـ 5% للفترة التي بين (2000-2010) ، لينخفض هذا المعدل إلى 4,4 % خلال (2010-2030).

وسينمو إجمالي الناتج المحلي خلال (2000- 2030) بمعدل سنوي يقدر بـ 4,6 % إذ يتوقع أن ينمو من 2279 مليار دولار سنة 2000 إلى 8787 مليار دولار سنة 2030.

كما سينمو نصيب الفرد من هذا الناتج بمعدل سنوي يقدر بـ 3,5 % إذ بلغ 2247 دولار سنة 2000 ، ويتوقع أن يصل إلى 6236 دولار في سنة 2030. كما هو مبّين في الجدول رقم (4-10).

[219]- بيار رينه بيكس : "إعادة تقييم احتياجات وإمدادات الطاقة في آفاق 2050" ،مجلة النفط والتعاون العربي ، مرجع سبق ذكره ، مجلد :29 ، العدد:104 ، سنة 2003 ، ص 53.

جدول رقم (4-10) :توقعات النمو للهند بالأسعار الجارية 1995

السنوات / البيان	2000	2010	2030	معدل التغير السنوي للفترة (2000-2030)
الناتج الداخلي الخام (مليار دولار)	2279	3722	8787	4,6
عدد السكان (مليون نسمة)	1014	1164	1409	1,1
الدخل الفردي (دولار)	2247	3197	6236	3,5

S**OURCE**: International energy agency « World energy out look 2002 » September 2002 Paris, p 287

ك) دول الشرق الأوسط وإفريقيا : تعاني دول هذه المنطقة – باستثناء الدول المنتجة والمصدرة للنفط – من ضعف الاستثمارات وانخفاض في معدلات النمو بسبب مشاكل التمويل والاضطرابات السياسية التي أثرت على الاستقرار السياسي، خاصة منطقة الشرق الأوسط .

ففي سنة 1998 استطاعت الدول المنتجة والمصدرة للنفط تجاوز الأزمة المالية التي مست اقتصادها في منتصف الثمانينات من القرن الماضي[220]، وقد حققت هذه الدول معدلات نمو، كما يوضح الجدول السابق رقم (4-1).

ويتوقع أن تشهد منطقة الشرق الأوسط معدلات نمو سنوي لإجمالي الناتج المحلي يبلغ (2,6% إلى 2,7%) خلال (2000-2030).

هذا ويسيطر اقتصاد دولة جنوب أفريقيا على 25 % من إجمالي الناتج المحلي لمنطقة أفريقيا ، ويتوقع أن تشهد هذه المنطقة معدل نمو السنوي قدره 3,8 % خلال (2000-2010) لينخفض إلى 3,5 % بين (2010-2030).

[220] - AShiba Eldine « New energy technologies : challenges and inplication « .The seventh international energy forum , Riyadh Novembre 2000, P39.

أما الدول المنتجة والمصدرة للنفط داخل وخارج منظمة أوبك فقد عانت من تراجع أسعار النفط خلال التسعينات، الأمر الذي أثر على معدلات نموها الاقتصادي بسبب انخفاض في العائدات النفطية.

كما يتوقع أن تتعافى اقتصاديات هذه الدول بعد ارتفاع أسعار النفط وزيادة إيراداتها التي تزامنت مع قيام هذه الدول بإصلاحات لتحرير اقتصادياتها وفتح المجال أمام الاستثمار الأجنبي وخوصصة المؤسسات العمومية.

ويتوقع نمو هذين المنطقتين بمقدار 4 % سنويا خلال (2000-2020).

المطلب الثالث : التوقعات المستقبلية للطلب العالمي على الطاقة حتى سنة 2030

قدر الاستهلاك العالمي للطاقة الأولية سنة 2004 بـ 10.224,4 مليون طن مكافئ نفط ، حيث ارتفع هذا الاستهلاك بـ 54 % خلال الخمسة والعشرون سنة الماضية، وقد قدر حجم هذا الاستهلاك بـ 6.640,5 مليون طن مكافئ نفط سنة 1980 .

وقد لعب النفط الخام الدور الرئيسي في حجم هذا الاستهلاك خلال تلك الفترة.

غير أن النفط الخام لم يحافظ على هذا الدور، بل أخذ يتراجع من سنة لأخرى.[221]

فمن خلال العرض السابق والمتعلق بالتوقعات المستقبلية لنمو الاقتصاد العالمي وإجمالي الناتج المحلي العالمي خلال (2000-2030)، إلى جانب العلاقة الطردية بين حجم استهلاك الطاقة، ومعدلات النمو الاقتصادي، فإنه من المتوقع أن يشهد الطلب العالمي على الطاقة خلال تلك الفترة نموا في حجم الطلب على الطاقة الأولية. كما يوضح الجدول رقم (4-11) ذلك.

[221] - P Kehrer "Crud oil in the 21 st century shortage or surplus " Procedings of the third international colequim . January 2001 technishe Academie Esslingen Germany.

الجدول رقم (4 ـ 11) التوقعات المستقبلية للطلب العالمي على الطاقة للفترة التي بين (2000ـ 2030)

الوحدة (مليون طن مكافئ نفط)

مصادر الطاقة / السنوات	2000	2010	2020	2030
الفحم	2 355	2 702	3 128	3 606
النفط	3 604	4 272	5 003	5 769
الغاز الطبيعي	2 085	2 794	3 531	4 203
الطاقة النووية	674	753	719	703
الطاقة الهيدروليكية	228	274	327	366
الطاقات المتجددة الأخرى	233	336	457	618
الطلب الطاقة الأولية	9 179	11 131	13 165	15 265

SOURCE: International energy agency « World energy out look 2002 » September 2002 Paris, p 410

من خلال هذا نلاحظ أن حجم الطلب على الطاقة في سنة 2000 بلغ 9179 مليون طن مكافئ نفط. ويتوقع أن يرتفع هذا الطلب سنة 2010 إلى 11132 مليون طن مكافئ نفط، بمعدل زيادة متوقعة تقدر بنسبة 21,27 % خلال (2000-2010) ، كما سيستمر هذا الطلب في الارتفاع ليبلغ سنة 2030 حسب التوقعات إلى 15267 مليون طن مكافئ نفط .

جدول رقم (4 ـ 12) توقعات معدلات النمو السنوي للطلب العالمي على الطاقة الأولية خلال الفترة التي بين (2000-2030)

الوحدة (%)

الوقود	الفحم	النفط	الغاز الطبيعي	الطاقة النووية	الطاقة الهيدروليكية	الطاقة المتجددة	المجموع
معدل نمو سنوي (2000-2030)	1,4	1,6	2,4	0,1	1,6	3,3	**1,7**

SOURCE: International energy agency « World energy out look 2002 » September 2002 Paris, p 58

بمعدل زيادة متوقعة تقدر بـ 66,32 % خلال (2000-2030) و37,15 % خلال (2010-2030)، كما يتوقع أن يصل معدل النمو السنوي للطلب العالمي على الطاقة بـ 1,7 % بين (2000-2030).

إن النفط الخام يلعب دورا هاما في الطلب العالمي على الطاقة خلال (2000-2030)، غير أن هذا الدور بدأ يتقلص تاركا المجال للغاز الطبيعي الذي أخذ ينمو بمعدلات هامة.[222]

فمن خلال الجدول رقم (4-12) نرى أن معدل النمو السنوي للطلب على النفط للفترة التي بين (2000-2030) يقدر بنسبة 2,4 %، كما أن للوقود الأحفورية أهمية في الطلب العالمي على الطاقة، حيث ساهمت بنسبة 87 % في حجم هذا الطلب سنة 2000 ويتوقع أن

[222] - Energy information administration « Annual energy out look with projections to 2015" 1996 Washington P52.

ترتفع هذه النسبة إلى 89 % عام 2030 وهذا راجع لحجم الاحتياطات، إلى جانب الطاقة الإنتاجية العالمية لهذا الوقود .

1) الطلب المستقبلي للطاقة الأحفورية حسب المناطق الجغرافية بين (2010-2030).

يتوقع أن يستمر الوقود الأحفوري في لعب دوره في ميزانية الطاقة العالمية، وأن يساهم هذا الوقود بنسبة 88,18 % في سنة 2010 والنسبة المتبقية توزع بين الطاقة النووية والهيدروليكية والطاقات المتجددة.

أما في سنة 2020 فيتوقع أن تمثل نسبة مساهمة الوقود الأحفورية في الطلب على الطاقة بـ 90,32 % لينخفض سنة 2030 بـ 89 %.[223]

كما أن استغلال الطاقة النووية والهيدروليكية والمتجددة محصور في مناطق معينة، نظرا لخصائصها الجغرافية أو مستوى التطور العلمي والتكنولوجي، لذا فقد تمّ التركيز هنا على الطاقة الأحفورية نظرا لكثافة واتساع مجالات استعمالاتها.

أ) منطقة أمريكا الشمالية : يتوقع أن يبلغ معدل النمو السنوي للطلب على الطاقة الأولية لهذه المنطقة خلال (2000-2030) 1 % ، ونظرا لشاسعة مساحة الولايات المتحدة وكندا فإنه يتوقع أن يتطور إنتاج الطاقات المتجددة التي أولت لها الدولة أهمية من خلال الدعم لتشجيع إنتاجها واستهلاكها، ويتوقع أن يرتفع الطلب على هذه الطاقة مقارنة بالطاقات الأخرى غير الأحفورية كالطاقة النووية والطاقة الكهربائية.

ويتوقع كذلك أن يصل الطلب على هذه الطاقة إلى 224 مليون طن مكافئ نفط في سنة 2030 ليتجاوز الطلب على الطاقة النووية والمقدر أن يصل إلى 169 مليون طن مكافئ نفط.

وسيتناقص دور الطاقة النووية خلال (2010-2030) حيث ينتقل من 230 مليون طن سنة 2010 إلى 195 مليون طن سنة 2020 ليصل إلى 169 مليون طن سنة 2030.

223 - Energy information administration “International energy out look 2003” office of integrated Analyses and forecasting. US Department of energy Washington May 2003 P 137.

أما الطاقة الهيدروليكية فيبقى إنتاجها ثابتا خلال الفترة، أما الطاقة الأحفورية فيتوقع أن يبلغ الطلب عليها سنة 2010 لهذه المنطقة 2599,3 مليون طن مكافئ نفط بنسبة مساهمة في الطلب العالمي على هذه الطاقة تقدر بـ 25,56 % لترتفع هذه الكمية سنة 2020 إلى 2930,9 مليون طن مكافئ نفط بنسبة مساهمة تقدر بـ 21,81 %.

أما في سنة 2030 فيتوقع أن يبلغ الطلب على الطاقة الأحفورية لهذه المنطقة بـ 3219 مليون طن مكافئ نفط بنسبة مساهمة تقدر بـ 20,35 %. كما يوضح ذلك الجدول رقم (4-13).

الجدول رقم (4-13) توقعات الطلب على الطاقة الأحفورية حسب المناطق الجغرافية للفترة الممتدة بين (2010-2030)

الوحدة مليون طن مكافئ نفط

	2010	**%**	**2020**	**%**	**2030**	**%**
أمريكا الشمالية	2599,3	25,55	2930,9	24,15	3219	22,77
أمريكا الوسطى والجنوبية	580,7	5,70	771,8	6,36	1017,1	7,2
أوربا	2830,1	27,83	3153	26	3374,7	23,8
آسيا الباسيفيك	3147,4	31,00	3997,1	33	4877,3	34,50
أفريقيا	334,9	3,3	464,7	3,82	658	4,65
الشرق الأوسط	512,8	5,04	639,8	5,27	781,8	5,53
المخزون النفط في الناقلات	154,4	1,5	179,3	1,47	204,2	1,44
المجموع	**10169,5**		**12136,6**		**14132,1**	

SOURCE : Energy information administration "International energy out look 2003" office of integrated Analyses and forecasting. US Department of

energy Washington May 2003 P 482

ب) منطقة أمريكا الوسطى والجنوبية : يتوقع أن يسيطر النفط الخام على ميزانية الطاقة لهذه المنطقة، إذ يتوقع أن يساهم بـ 392 مليون طن مكافئ نفط في سنة 2010 ليرتفع إلى 493 مليون طن مكافئ نفط في سنة 2020، أما في سنة 2030 فيتوقع أن يقدر طلب المنطقة على النفط الخام بـ 618 مليون طن مكافئ نفط، أما الغاز الطبيعي فيحل في المكانة الثانية بعد النفط الخام.

ونظرا للطبيعة الجغرافية، وعلى اعتبار أن المنطقة تقع في منطقة استوائية ومدارية، فإن كمية تساقط الأمطار مهمة، مما يسمح لهذه المنطقة على الاعتماد على الطاقة الهيدروليكية[224] . التي تعتبر مصدرا هاما يأتي بعد النفط والغاز الطبيعي.

كما يتوقع أن تصل الطاقة الهيدروليكية في سنة 2010 إلى حدود 65 مليون طن مكافئ نفط، ليرتفع هذا الطلب إلى 81 مليون طن مكافئ نفط في حدود 2020، أما في سنة 2030 فيتوقع أن يصل إلى 94 مليون طن مكافئ نفط، وتعتبر البرازيل من أهم الدول في المنطقة المعتمدة على هذا المصدر من الطاقة.

إن الطلب على الطاقة الأحفورية لهذه المنطقة ضعيف، حيث يتوقع أن يبلغ حجم الطلب على الطاقة للسنوات (2010-2020-2030) على التوالي 580,7 مليون طن مكافئ نفط 771,8 مليون طن مكافئ نفط ، 1017,1 مليون طن مكافئ نفط.

فهذه الكميات لا تتجاوز 10 % من الحجم العالمي للطلب المستقبلي على الطاقة الأحفورية كما يوضح الجدول السابق.

جـ) منطقة أوربا : ترتب هذه المنطقة كثاني منطقة من حيث حجم طلبها على الطاقة الأحفورية نظرا لقوة اقتصادها وتعداد سكانها ، فيتوقع أن يرتفع الطلب على الطاقة الأحفورية لهذه المنطقة إلى 2830,1 مليون طن مكافئ نفط في سنة 2010 بنسبة مساهمة

[224] - Gregg Easter Brook « Amomentonthe earth » viking new york .1995 P147.

في حجم الطاب تقدر بـ 27,83 % من إجمالي الطاب العالمي لتلك السنة، أما في سنة 2020، فإن هذه النسبة ستنخفض قليلا لتصل إلى 26 % لحجم طاب يقدر بـ 3153 مليون طن مكافئ نفط ، كما سيرتفع طاب هذه المنطقة بحلول 2030 إلى 3374,7 مليون طن مكافئ نفط.

د) منطقة آسيا الباسيفيك : سيبلغ حجم طاب اقتصاديات هذه المنطقة على الطاقة الأحفورية في سنة 2010 إلى 3147,4 مليون طن مكافئ نفط ، لترتفع هذه الكمية إلى 3997,1 مليون طن مكافئ نفط سنة 2020، كما يتوقع أن يرتفع طاب هذه المنطقة إلى 4877,3 مليون طن مكافئ نفط بحلول 2030 ، ويتوقع أن تبلغ نسبة طلبها على الطاقة الأحفورية لسنة 2030 إلى 34,50 % من الطاب العالمي على هذه الطاقة.

أما بالنسبة للصين فيتوقع أن يقدر الطاب فيها على الطاقة بـ 1302 مليون طن مكافئ نفط في سنة 2010، ليرتفع في سنة 2020 إلى 1707 مليون طن مكافئ نفط، ليصل في سنة 2030 إلى 2133 مليون طن مكافئ نفط.

وتعتمد الصين على مصدر الفحم في ميزانية الطاقة، إذ يتوقع أن يساهم في الطاب على الطاقة سنة 2010 بنسبة 66 % لتصل هذه النسبة إلى 60 % بحلول سنة 2030 ، أما النفط الخام فيساهم بـ نسبة 27 % في السنة السالفة الذكر، والغاز الطبيعي في حدود 7 % .

وبصفة عامة ونظرا لأهمية اقتصاد الصين فإن معدل النمو السنوي للطاقة خلال (2000-2030) سيصل إلى 2,7 % .

هـ) منطقة أفريقيا: على الرغم من أهمية احتياطات ومصادر الطاقة لهذه المنطقة إلا أن الطاب على الطاقة مازال ضعيفا نظرا لضعف الاستثمارات والتخاف الذي يضرب المنطقة، إلى جانب عدم الاستقرار السياسي بسبب الحروب الأهلية والصراعات الإقليمية بين الدول .

وتعتمد ميزانية الطاقة لهذه المنطقة على الغاز الطبيعي والنفط، إلى جانب الفحم.

أما الطاقة النووية فالطاب عليها محدود ويقتصر على دولة جنوب أفريقيا، فالطاب على هذه الطاقـة لا يتـجاوز حـدود 3 مليون طن مكافئ نـفط للفترة التي بين (2000-2030).

أما الطاقة الهيدروليكية فهي معتبرة مقارنة بالطاقة النووية، إذ قدر الطلب عليها في سنة 2000 بـ 6 مليون طن مكافئ نفط، كما يتوقع أن يبلغ سنة 2030 إلى 11 مليون طن مكافئ نفط.[225]

أما الطلب على الطاقة المتجددة فهو متواضع في هذه السنوات، ويتوقع له أن يتطور ليبلغ في سنة 2020 حدود 8 مليون طن مكافئ نفط ، ثم يرتفع إلى 20 مليون طن مكافئ نفط في حدود 2030، وينتظر للجزائر أن تلعب دورا هاما في مجال الطاقة الشمسية نظرا لشاسعة مساحتها ولموقعها الجغرافي، حيث تمتلك قدرات هامة في إنتاج الطاقة الكهربائية عن طريق الخلايا الشمسية.

أما الوقود الأحفورية فكما ذكرنا سابقا يحتل دورا رياديا في ميزانية الطاقة لهذه المنطقة .

فقد قدر الطلب على الطاقة الأحفورية سنة 2000 بـ 237 مليون طن مكافئ نفط، موزع كتالي : 91 مليون طن مكافئ نفط للفحم، و99 مليون طن مكافئ نفط للنفط، والباقي للغاز الطبيعي.

ويعتبر طلب هذه المنطقة على الطاقة الأحفورية متواضعا، كما يتوقع أن تساهم بنسبة تتراوح بين (3 - 5) % في الطلب الكلي للوقود الأحفورية خلال (2010-2030) كما يوضح الجدول رقم (4-13) ذلك.

و) منطقة الشرق الأوسط : تقدر التوقعات لحجم الطلب على الطاقة الأحفورية لهذه المنطقة في سنة 2010 أن تبلغ 512,8 مليون طن مكافئ نفط، لترتفع إلى 781,8 مليون طن مكافئ نفط سنة 2030، وبذلك ستساهم هذه المنطقة بنسبة 5,53 % للسنة السالفة الذكر.

ونظرا لأهمية احتياطات النفط والغاز لهذه المنطقة فإن الطلب على الطاقة خارج الوقود الأحفورية ضعيف جدا وغير معتمد في ميزانية الطاقة لهذه المنطقة.

كما أن هذه المنطقة بدأت في الاهتمام بالغاز الطبيعي، الذي يتوقع له أن يلعب دورا مستقبليا في مقاربته من الطلب على النفط.[226]

[225]- مديحة حسن الدغيدي : " اقتصاديات الطاقة في العالم وموقف البترول العربي منها " دار الجيل بيروت ، الطبعة الأولى ، 1992 ، ص 763.

[226]- هو شانج ، أمير أحمدي : " النفط في مطلع القرن الحادي والعشرين : تفاعل بين قوى السوق والسياسة " مركز الإمارات للدراسات والبحوث الإستراتيجية ، العدد 4 ، 1995، ص 43.

المبحث الثاني : التوقعات المستقبلية لصناعة الغاز في العالم

المطلب الأول: سياسات استهلاك الطاقة في القرن الماضي

اعتمد التقدم الحضاري والاقتصادي على الإنتاج والاستهلاك المكثف خلال القرن الماضي، وتسارعت معدلات النمو الاقتصادي في القرن العشرين نتيجة لمخرجات العلوم والتكنولوجيا، ونتيجة لذلك تضاعفت معدلات استهلاك الطاقة للفرد الواحد. ومنذ مطلع القرن الماضي، تطورت صناعة إنتاج الطاقة تطورا كبيرا مستهدفة تطويع المصادر المختلفة من الطاقة الأولية وتطوير مختلف فروع الصناعة الطاقوية، لتخدم متطلبات الحياة العصرية وتواكب نمط الاستهلاك والإنتاج المكثف.

1) مصادر الطاقة الأولية حتى نهاية السبعينيات : وانحصر الاهتمام في بداية القرن الماضي وحتى نهاية السبعينيات على تطوير مصادر طاقة النفط لاعتبارات عديدة أهمها:

أ) تدني تكلفة إنتاج النفط ونقله وتحويله إلى منتجات تتوافق مع متطلبات السوق.

ب) خواص المنتجات البترولية التي تجعلها مثالية للتوزيع والاستخدام في وسائل النقل.

ج) كثافة الطاقة المرتفعة في المنتجات البترولية (كمية الطاقة في الكيلوغرام الواحد).

ونتيجة لذلك تم استبدال العديد من مصادر الطاقة الأولية التي كانت مستخدمة في مطلع القرن الماضي (حرق الخشب والفحم) بالنفط، بحيث أصبح المصدر الرئيس للطاقة في العالم. وخلال العقود الأخيرة من القرن الماضي، بدأت العديد من الدول الصناعية الرئيسية تعيد النظر في أنماط استهلاكها للطاقة عموما واعتمادها على النفط والفحم كوقود وكمصدرين رئيسين للطاقة خصوصا[227].

2) الحواجز المعرقلة لتطور استهلاك النفط : على الرغم من التطور الذي شهده الاستهلاك العالمي للنفط منذ بداية القرن الماضي وحتى نهاية السبعينات منه ، إلا أنه لم

[227]- منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط : إدارة الشؤون الفنية " بدائل الوقود واقتصادياتها " الدورة الثامنة عشر لأساسيات صناعة النفط والغاز ، الكويت ، مارس 2004، ص 3.

يستطيع كسب رهان الاستمرار في المحافظة على وضعيته في ميزانية الطاقة، وهذا راجع لعدة عوامل يمكن تلخيصها فيما يلي :

أ) القلق بشأن أمن الإمدادات وأمن الطاقة والسعي للحد من الاعتماد على مصدر وحيد – النفط - لاحتياجاتها من الطاقة، خاصة وأن نسبة كبيرة من الإنتاج العالمي ومعظم الاحتياطات من النفط متمركز في منطقة الشرق الأوسط التي تشهد توترا سياسيا وعدم استقرار.

ب) التخوف من نضوب مصادر النفط، كونها مصادر غير متجددة وعلى الرغم من أن[228] هذا التخوف مشروع نظريا إلا أن احتياطيات الوقود الأحفوري (الفحم والنفط والغاز الطبيعي) يمكنها تغطية الاحتياجات العالمية من الطاقة لفترة تتجاوز القرن الحالي، وقد تصل إلى قرون إذا ما أخذنا في الاعتبار التطورات في حقول استكشاف واستخراج النفط والغاز الطبيعي واحتياطيات النفط الثقيل وصخور السجيل والصخور النفطية (الصخور النفطية) والفحم الحجري.

ج) التأثيرات البيئية لحرق النفط ومشتقاته والفحم، وبالتحديد انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون والغازات الضارة مثل أكسيد الكبريت والنتروجين ، وقد عالجت صناعة تكرير البترول موضوع أكسيد الكبريت والنتروجين من خلال العمل على تخفيض كميات الكبريت والنتروجين من المنتجات النفطية إلى مستويات متدنية جدا، إضافة إلى تطوير تقنيات لمعالجة الغازات العامدة الناتجة عن عمليات الاحتراق .

أما بالنسبة لغاز ثاني أكسيد الكربون فالتخوف منه يكمن في تصنيفه من بين الغازات الدفيئة التي يعزى إليها ارتفاع متوسط درجة حرارة الأرض وما أحدثته من تغيرات بيئية أثرت سلبا على التوازن البيئي .

[228]- محمد مختار اللبابيدي : "نضوب المصادر البترولية " مجلة النفط والتعاون العربي ، مصدر سبق ذكره ، المجلد 26، عدد : 92 ، سنة 2000، ص 90.

وفي هذا الإطار تسعى الصناعة النفطية الحديثة إلى معالجة موضوع انبعاث هذا الغاز عن طريق تطوير تقنيات من أجل جمعه وتخزينه بطريقة آمنة بيئيا عن طريق حقنه في جوف الأرض أو في المحيطات، أو إعادة استخدامه من خلال حقنه في المكامن النفطية لتعزيز إنتاج النفط.

د) ارتفاع ضرائب استيراد النفط المفروضة من طرف الدول المستهلكة له، وهذا ضمن سياسات ترشيد استهلاك الطاقة وتخفيض الطلب عليه، التي تبنتها الدول المتقدمة بعد الهزة السعرية النفطية لسنة 1973 بسبب القلق الذي انتاب هذه الدول في أمن إمدادات النفط.

إلى جانب ذلك فرض ضريبة إضافية على استهلاك الطاقة، خاصة النفط، لاعتبارات بيئية من طرف الدول المستهلكة، وفي نفس الوقت تخصص دعم لصناعة الفحم الذي يعتبر الأكثر تلويثا مقارنة بالنفط.

وقد تميزت هذه الجهود بالمحاور الرئيسية، وهي باختصار كما يلي:[229]

أ) تطوير الأساليب للحد من استهلاك الطاقة، وقد شمل ذلك تقنيات الحفاظ على الحرارة في المنشآت، وتحسين أداء وسائل النقل والمواصلات، وإنتاج الكهرباء والإنارة، ورفع كفاءة مصادر الطاقة بالاعتماد على الغاز الطبيعي، خاصة في مجال توليد الكهرباء عن طريق تحويل الطاقة وتقنيات تدويرها إلى غير ذلك.

ب) تطوير تقنيات الحد من التأثيرات البيئية وذلك باستخدام أنواع الوقود المختلفة خاصة الغاز الطبيعي على اعتباره وقودا نظيفا وصديقا للبيئة.

ج) تنويع مصادر اللقائم في الصناعة البتروكيماوية، والتركيز أساسا على الغاز الطبيعي لاعتبارات بيئية واقتصادية، مما يسمح بالتقليل من استهلاك النفط والفحم.

د) تطوير بدائل لمصادر الطاقة الأولية المستخدمة، وبالأخص تطوير بدائل للنفط، والاعتماد خاصة على الغاز الطبيعي لاعتبارات إستراتجية، تتمثل أساسا في أمن الإمدادات لأهمية حجم احتياطاته، وارتفاع طاقاته الإنتاجية إلى جانب اتساع مجالات استخداماته.

---

[229]- حسن عبد العزيز حسن : "اقتصاديات الموارد " ، زهراء الشرق ، القاهرة، 1996، ص 142.

هـ) تشجيع البحث العلمي في مجال الطاقات المتجددة لتوسيع مشاركتها في ميزانية الطاقة العالمية.

وعلى الرغم من هذه الجهود فقد استمر نمو الاستهلاك العالمي للطاقة الأولية على مدى العقود الأربعة الماضية ، حيث ارتفع الاستهلاك من 3862,5 مليون طن مكافئ نفط في عام 1965 ، إلى حوالي 10224,5 مليون طن مكافئ نفط في عام 2004. ونتيجة للجهود التي بذلت للحفاظ على الطاقة يلاحظ أن استهلاك الدول الصناعية نمى بشكل بطيء خلال هذه الفترة. إلا أن التغير الأكثر أهمية يكمن في مصادر الطاقة الأولية التي تم استغلالها.

فمن خلال المعطيات الإحصائية في الفصل الثاني يظهر لنا مدى الانخفاض المستمر في مستويات استهلاك النفط في أوروبا منذ أواخر السبعينات، أما في أمريكا الشمالية[230] فقد انخفض معدل استهلاك النفط في السبعينات ثم عاد للارتفاع في مطلع الثمانينات بمعدلات ضئيلة بينما حافظت اليابان على معدلات استهلاكها مند السبعينات.

وبالمقابل فقد ارتفع معدل استهلاك الدول الصناعية من مصادر الطاقة البديلة خاصة الغاز الطبيعي والطاقة النووية والطاقة المائية. وفي حين خفضت أوروبا من مستويات استهلاكها من الفحم الحجري، زادت كل من أمريكا الشمالية واليابان من معدلات استهلاكها من هذا المصدر على الرغم من أن مشاكله البيئية أكثر حدة مقارنة بمشاكل النفط.

ولقد تركزت جهود الدول الصناعية في البدء على توفير بدائل لمصادر الطاقة المستخدمة في مواقع ثابتة، وبالتحديد استبدال زيت الوقود المستخدم في محطات توليد الطاقة الكهربائية بالغاز الطبيعي خاصة، ثم الطاقة المائية والنووية ، حيث أن العوائق المترتبة عن ذلك أقل بكثير من مشاكل استبدال المنتجات النفطية الأخرى. ونتج عن ذلك فائض في زيت الوقود، مما دفع إلى تطوير وزيادة الطاقة التحويلية لمصافي النفط لتحويل معظم مخلفات النفط إلى منتجات بترولية مقطرة لاستخدامها كوقود لوسائط النقل والمواصلات. مما أدى إلى حصر استخدام النفط بشكل رئيس في النقل والمواصلات.

[230] - JP Olsem : « l'énergie dans le monde, stratégies face à la crise ». Hatier. Paris, 1984, P54.

وفي التسعينات من القرن الماضي بدأ التوجه نحو تطوير بدائل لوقود المواصلات والنقل، كالاعتماد على الغاز الطبيعي المضغوط ومشتقات الغاز الطبيعي، واعتبار ذلك من أولويات البحوث العلمية، ويمكن التدليل على ذلك من خلال تناقص مخصصات الأبحاث المتعلقة بتطوير صناعة تكرير البترول في كافة الدول الصناعية الرئيسية، خاصة في الولايات المتحدة الأمريكية. ومما لاشك فيه أن تطوير مثل هذه البدائل يتطلب جهدا كبيرا إذ لا ينطوي فقط على تطوير طرق تحويل مصادر الطاقة الأولية إلى أشكال ملائمة من الوقود لأغراض الموصلات، وإنما يتطلب أيضا تطوير محركات ملائمة لوسائط المواصلات وتطوير البنية التحتية اللازمة لتوزيع أنواع الوقود المستجدة.

وفي هذه الورقة، سيتم التركيز على أنواع بدائل الوقود المستخدمة لأغراض النقل والمواصلات التي يتم تطويرها والتي تمت المباشرة باستخدام بعض منها، كما سيتم مراجعة الوضع الحالي لاقتصاديات بدائل الوقود وتأثير ذلك على الصناعة النفطية، وبالتحديد صناعة تكرير البترول وصناعة الغاز.

المطلب الثاني: العوامل المشجعة على نمو الطلب على الغاز الطبيعي

نمى الاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي خلال الخمسة والعشرين سنة الماضية بمعدل 2,5 % سنويا حتى وصل سنة 2004 إلى 2689,30 مليار متر مكعب، على الرغم من الآثار السلبية للأزمة المالية والاقتصادية والسياسية على الطلب على الطاقة التي مست الاقتصاد العالمي في ما بين (1988–1994) بسبب انهيار النظام الاشتراكي وما انجر عنه من تحولات سياسية واقتصادية ، وقد أنتجت هذه التحولات دخول عدة مناطق من العالم في حروب ونزاعات سياسية.

غير أن الاتجاه العام لنمو الطلب العالمي على الغاز الطبيعي في ارتفاع وهناك تفاؤل كبير بسبب:

1) ـ **العوامل البيئية** : يعتبر الغاز الطبيعي أنظف الوقود الأحفورية مما يجعله يتماشى بشكل ايجابي مع الضغوط البيئية[231]، والتي أنتجت إجراءات سياسية وضريبة لتخفيض انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون، مما سيؤدي حتما إلى إعادة توزيع حصة مصادر الطاقة الأحفورية بناء على اعتبارات بيئية تكون في صالح الغاز الطبيعي مقارنة بالفحم والنفط .

2) ـ **ارتفاع كفاءة استعمال الغاز الطبيعي:** إن التطور التكنولوجي أدى إلى ارتفاع كفاءة بعض القطاعات، خاصة القطاعات التي تستهلك الطاقة بكميات هامة كقطاع إنتاج الكهرباء.

فكما ذكرنا في الفصل الأول إن إنتاج الكهرباء قبل عشرين سنة ماضية كان يحتاج إلى ثلاثة أضعاف ما يحتاجه اليوم من الوقود، والآن فقد صار بإمكان التوربينات أن تنتج الكهرباء باستخدام ما يقارب نصف كمية الوقود، نظرا لما تتميز به من كفاءة واقتصاد في استخدام الطاقة، إضافة إلى كونه أكثر نظافة مقارنة بالوقود الأخرى.[232]

3) ـ **ضعف منافسة مصادر الطاقات المتجددة :** إن مصادر الطاقات المتجددة كالرياح والطاقة الشمسية، الخلايا الفوتوفونية (الكهروضوئية) ، الطاقة الهيدروجينية ، طاقة المد والجزر، تواجه مشاكل في التوسع في الأسواق على اعتبار أن أسعارها غير تنافسية.

فمثلا لتلبية حاجة ألمانيا من الطاقة بالاعتماد على الخلايا الشمسية نحتاج إلى مساحة 7000 كلم مربع من الأرض، والى مساحة مماثلة لمساحة ألمانيا لتخزين الطاقة عن طريق البطاريات، أو إلى مساحة 32000 مترمربع في حال استخدام البطاريات الرصاصية.

كما تحتاج بعض مصادر الطاقة كبناء السدود أو المفاعلات النووية إلى استثمارات مالية ضخمة والى فترة طويلة قبل أن تحقق أرباحا، ويعني هذا أن مثل هذه المشاريع تتطلب

---

[231]- ماري فرانسوا شابيرلي : " توقعات نمو صناعة الغاز الطبيعي اتجاهات وتحديات " مجلة النفط والتعاون العربي ، مرجع سبق ذكره ، مجلد :28 ، العدد: 103 ، سنة 2002، ص 16.

[232]- أنور يوسف العبد ا : " دور النفط والغاز في القرن الجديد من الألفية الثالثة " مجلة النفط والتعاون العربي ، مرجع سبق ذكره ، مجلد :26 ، العدد: 62 ، سنة2000، ص 65.

قروض هامة ولفترة طويلة لتمويلها، مما يرفع من تكلفة المشروع ، إلى جانب احتمال تغير في معدلات الفوائد ورفعها، مما يجعل المشروع بكامله غير مجدٍ اقتصاديا.

وتقدر كلفة إنتاج كيلووات ساعة كهرباء من محطة كهرومائية جديدة بـ 10 سنت، في حين تبلغ كلفتها 4 سنت للكيلووات في حال استخدام مولدات تعمل بالوقود الأحفوري المستورد.[233]

لذا فإن المشاريع الجديدة لإنجاز محطات كهرومائية تم إهمالها ، كما أن بعض المحطات القائمة تم غلقها قبل الأوان حتى قبل أن تسترد تكلفتها الرأسمالية.

وهذا ما يجعل الغاز الطبيعي في وضعية تنافسية جيدة مقارنة بالطاقات المتجددة على الأقل حتى سنة 2100 .

4) ـ تراجع رهان الطاقة النووية : إن التفاؤل بمستقبل الطاقة النووية الذي كان سائد في الثمانينات بدأ يتلاشى ويجد معارضة كبيرة لاستخدامها في بعض مناطق العالم بسبب الخوف من تسرب الإشعاعات النووية كالذي حدث في المحطة النووية تشرنوبيل.

إلى جانب ذلك مشكل التخلص من النفايات المشعة أثناء فترة التشغيل، وبعد انتهاء العمر التشغيلي للمفاعلات والذي يمتد إلى (30-40) سنة.

لقد أثر استهلاك الطاقة النووية على صحة الإنسان وتسبب في وفيات العديد من الأشخاص بسبب الجرعات الإشعاعية الناتجة عن استخدامات هذه الطاقة كما يوضح الجدول رقم (4-14).

[233]- منظمة البلدان المصدرة للنفط " نظرة استشرافية على الطاقة العالمية " مجلة النفط والتعاون العربي ، مرجع سبق ذكره ، مجلد :27 ، العدد: 99 ، سنة2001، ص 125.

جدول رقم (4-14) عدد الأشخاص المصابين بالجرعات الإشعاعية

مصادر الجرعات	عدد الإصابات (شخص)
التجارب النووية	30.000.000
حادث تشرنوبيل	600.000
إنتاج الطاقة النووية منذ عام 1989	400.000
إنتاج واستخدام النظائر المشعة من 1989	80.000
حادث سيلا فيلد sella fild	2000
حادث جزر الأميال الثلاثة	40

المرجع : دوغلاس ر وموريسون " الطاقة والمناخ في العالم في القرن الحادي والعشرين" مجلة النفط والتعاون العربي ، مجلة النفط والتعاون العربي ، الكويت: منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط ، مجلد:26 ، العدد: 92 ، سنة 2000، ص 35.

فمن خلال جدول هذه الأرقام يتبين لنا الحجم الكبير لأخطار التجارب النووية والتي تم توقفها تحت ضغط القوى الحية المنددة بذلك.

وحسب الفيزيائي الروسي سخاروف فإن هذه التجارب تسببت في وفاة مليون شخص.

كما أن التقارير تشير إلى وفاة 30 ألف شخص بسبب حادثة تشرنوبيل ، كما أن عدم اليقين لأسباب اتساع انتشار هذا المرض الخطير يكون سببه الإشعاع النووي.

كما تعاني صناعة إنتاج الطاقة الكهربائية من المفاعلات النووية من ارتفاع تكاليف التصنيع ومشكل التخلص من التجهيزات الصناعية المستهلكة، إلى جانب مشكل تفكيك وتخزين هذه التجهيزات على اعتبارها مصدرا من مصادر الإشعاع النووي.

5)ـ تخفيض تكاليف تسييل الغاز الطبيعي والنقل : إن أكبر تحدي يواجه صناعة الغاز الطبيعي هو التغلب على مشاكل نقله ، حيث يعتمد في نقل الغاز الطبيعي من مناطق إنتاجه إلى مناطق استهلاكه على تقنية النقل عبر الأنابيب العابرة لحدود الدولة المنتجة (المصدرة) إلى حدود الدولة المستهلكة (المستوردة)، أو على تقنية نقل الغاز الطبيعي على شكل سائل بواسطة ناقلات عملاقة تعرف " بالميتانين".

ومن المشاكل التي تقف في وجه تطور سوق الغاز الطبيعي مشاكل النقل ، مما أعطى لهذه السوق نمطا إقليميا، فلكل منطقة منتجوها ومستهلكوها- بسبب تكاليف النقل - على عكس سوق النفط التي تعتبر سوقا عالمية فللمُصدر إمكانية تصدير مَنتجوه إلى أي منطقة أراد دون أي عائق في تكاليف النقل، إلى جانب المرونة الكبيرة في التعامل بين مصدري ومستوردي النفط بفضل السوق الفورية.[234]

وتحتاج عملية تسييل الغاز الطبيعي إلى رأس مال كبير، مما يستدعي من المستثمرين في هذا المجال ضمان عقود طويلة الأجل قبل الشروع في تنفيذ هذه المشاريع.

فعملية تسييل الغاز الطبيعي تمر على ثلاث مراحل تتمثل في:

- مرحلة التسييل.
- مرحلة تصدير واستيراد.
- مرحلة إعادة تغويز.

وقد استطاعت الشركات العاملة في هذا المجال التخفيض التدريجي لتكاليف هذه المراحل، إذ قدرت الكلفة الرأسمالية لهذه العملية (تسييل الغاز الطبيعي) بحوالي 550 دولارا أمريكيا للطن في السنة للفترة الممتدة بين (1965-1970) لتنخفض تدريجيا، ثم ترتفع في ما بين (1985-1990) ـ استثنائيا ـ إلى حدود 580 دولارا أمريكيا للطن في السنة نظرا

[234]- ريتشارد واليس ، مورتاز أجاكو: " التطورات المستقبلية في تكنولوجيا صناعة الغاز الطبيعي المسال " ، مجلة النفط والتعاون العربي ، مصدر سبق ذكره ، عدد خاص بمستقبل الغاز الطبيعي ،المجلد: 28، عدد : 103 ، سنة 2002، ص 29.

لانخفاض أسعار النفط، التي أثرت سلبا على تراجع الاستثمارات في هذا المجال، مفضلين استهلاك النفط على الغاز الطبيعي لتبدأ في التراجع بعد سنة 1995.

أما في السنوات الأخيرة فقد استطاعت بعض المشاريع أن تخفض من التكلفة الرأسمالية إلى أقل من 200 دولار للطن الواحد في السنة كما حدث في مجمع تسييل الغاز الطبيعي (أتلانتك بمنطقة ترينيداد).

علاوة على ذلك فإن استهلاك الطاقة على امتداد سلسلة تسييل الغاز الطبيعي قد تراجع بشكل ملحوظ ، فقد كان يقدر في الستينات والسبعينات بحوالي 15-20 % من إجمالي الغاز الطبيعي الداخل إلى سلسلة التسييل، وهبطت هذه النسبة في الثمانينات إلى 12- 15 % وإلى 8 – 10 % في السنوات الأخيرة[235] ، وهذا بفضل المنافسة بين المنتجين قصد الحصول على[236] تكنولوجيا ذات تكلفة منخفضة، إلى جانب المنافسة بين موردي التكنولوجيا للمشاريع التي تكلف مليارات الدولارات.

ولقد انخفضت تكلفة نقل الغاز الطبيعي المسال، مما جعل الدخول في عمليات النقل سهلة، وأقل خطورة، فتكلفة الناقلات الجديدة أكثر منافسة من الناقلات القديمة[237] ، فتكلفة شراء ناقلات الغاز المسال ذات حمولة 135 ألف متر مكعب ، تراجعت بشكل كبير من 300-350 مليون دولار في أواخر السبعينات ، وإلى 200 مليون دولار في أواخر الثمانينات ، وإلى معدل 250 مليون في التسعينات - والتي تعتبر استثناء - ، وقد انخفضت بحوالي 150 مليون دولار عام 2000.

فإذا أخذنا مشروعا نموذجيا متكاملا لتسييل الغاز الطبيعي في الشرق الأوسط، قصد إمداد أسواق شرق آسيا وقارنا الكلفة لسنتي 1990 و2000 ، فإننا نجد أن إجمالي الكلفة

---

[235]- ماري فرانسواز شاريلي: " اقتصاديات نقل الغاز مقارنة بين النقل بالأنابيب والنقل بالناقلات" ،مجلة النفط والتعاون العربي ، مرجع سبق ذكره ، مجلد :27 ، العدد: 99 ، سنة2001، ص 83.

[236] - James T Jensen « The development of A gobbling Market, is it likely? If so when? » .Oxford Institute Energy Studies. London 2004 P65.

[237] - S.Bettahar : « concepts pour la réduction des coûts d'investissement et opératoires d'un usine de GNL ». Association Algérienne de l'industrie du gaz. 2eme symposium biennal Alger 02/12/1999 P81.

التموينية في بداية التسعينات قدرت بـ (3,5 – 4,1) دولارا لمليون وحدة حرارية بريطانية، لتنخفض إلى (2,8 – 3,4) دولار لمليون وحدة حرارية في سنة 2000، وهذا نتيجة لخفض تكاليف جميع المراحل العملية كما يوضح ذلك الجدول رقم (4-15).

الجدول رقم (4-15) انخفاض تكاليف تسييل الغاز الطبيعي لمشروع إمداد الشرق الأوسط بالغاز المسال من الشرق الأوسط.

الوحدة (دولار / مليون وحدة حرارية بريطانية)[238]

البيان	الكلفة المقدرة بداية 1990	الكلفة بداية 2000
كلفة تطوير عملية الاستكشاف والإنتاج	0,8 – 0,5	0,8 – 0,5
التسييل	1,4 – 1,3	1,1 – 1,0
النقل بواسطة "الميتانين	1,3 – 1,2	1,0 – 0,9
عملية التغويز(إعادة إلى حالة الغازية)	0,6 – 0,5	0,5 – 0,4
المجموع	4,1 – 3,5	3,4 – 2,8

المرجع : الطيب ونادة : " تقرير حول ندوة التقنيات الحديثة في مجال معالجة وتسييل الغاز الطبيعي ونقله قطر 10/6/4 / 1999 "، مجلة النفط والتعاون العربي ، الكويت ، منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط، المجلد 26، عدد : 92 ، سنة 2000، ص 111.

[238]- الطيب ونادة : " تقرير حول ندوة التقنيات الحديثة في مجال معالجة وتسييل الغاز الطبيعي ونقله قطر 10/6/4 / 1999 "، مجلة النفط والتعاون العربي ، مرجع سبق ذكره ، المجلد 26، عدد : 92 ، سنة 2000، ص 111.

6) **تطوير تقنيات تحويل الغاز الطبيعي إلى سائل (GTL) :** عرفت طريقة تحويل الغاز الطبيعي إلى سائل بطريقة (فيشر- تروبش) نسبة إلى مكتشفيها، وتعود تقنيات الحصول على الوقود المصنع إلى عام 1923 عندما قام هذان العالمان باكتشاف العامل المساعد الذي يعمل على تحويل مزيج من غاز أول وأكسيد الكربون وغاز الهيدروجين إلى سوائل هيدروكربونية عالية الجودة.

ولقد كانت الحاجة الماسة إلى إنتاج وقود سائل من مصادر غير نفطية، لعدم توفر النفط الخام آنذاك في ألمانيا، ولوجود بعض مصادر الغاز الطبيعي وتوفر الفحم الحجري.

وقد أنشئ أول مصنع استخدم الطريقة أعلاه في ألمانيا خلال فترة الثلاثينات والذي أعتبر في آنذاك أنه يعتمد على أعقد عمليات التصنيع لإنتاج وقود المركبات، وبلغت طاقة المصانع العاملة بهذه الطريقة حينئذ حوالي (600) ألف طن / سنة، وبالنظر للكلفة العالية لهذه الصناعة ولتوفر البدائل الأقل كلفة خاصة النفط وبأسعار منخفضة.

فقد استغني عنها لسنوات طويلة إلى أن تجدد الاهتمام بها في العقدين الأخيرين، ففي فترة الثمانيات طورت جنوب أفريقا هذه التقنية من جديد للحصول على الوقود من مصادر الفحم والغاز الطبيعي لديها، بسبب الحاجة الناتجة عن الحصار الذي كان مفروضا عليها في تلك الفترة. وفي عقد التسعينات ازداد اهتمام العديد من الشركات العالمية بهذه طريقة، وقامت بأعمال البحث والتطوير مستهدفة خفض الطريقة، وقد قطعت خطوات هامة نحو هذا الهدف بحيث قاربت هذه الطريقة في اقتصادياتها طريقة تسييل الغاز، وقد أشارت الدراسات والأبحاث إلى مدى الأهمية والجدوى الاقتصادية لمشاريع تحويل الغاز إلى سائل في ظل أوضاع تزداد فيها التشريعات صرامة من أجل حماية البيئة من الملوثات.

- اقتصاديات تحويل الغاز الطبيعي إلى سائل :

تمر تقنية تحويل الغاز الطبيعي إلى سائل بالمراحل الأربعة التالية:

- مرحلة تخفيض الغاز من مركبات الكبريت، إن وجدت.
- مرحلة إنتاج الأوكسجين اللازم للتفاعل.
- مرحلة إنتاج الغاز المصنع.
- مرحلة إنتاج السوائل.

لقد حدث تقدم ملموس في تقليص تكاليف إنشاء وحدات تحويل الغاز الطبيعي إلى سائل خلال السنوات الماضية.[239]

إذ كانت تكاليف الجيل الأول لوحدات التحويل تقدر بـ 70 ألف دولار لكل برميل، ونظرا للتقدم التقني انخفضت تكاليف الجيل الجديد إلى 30 ألف دولار لكل برميل. ولغرض إجراء دراسة تقييميه لاقتصاديات هذه الطريقة، نستعرض أدناه بعض المعلومات المتوفرة عن مشروعين مقترحين على النحو الآتي:

- مشروع قطر : بينت دراسة أجرتها مؤسسة (Arthur D.littile) لإنشاء مشروع تحويل الغاز الطبيعي إلى سائل (GTL) في قطر بطاقة (100) ألف برميل في اليوم النتائج الآتية والموضحة في الجدول رقم (4-16) .

[239]- ريمون ، ج . بيلوسي : " طاقة نفطية للألفية الجديدة، تقنيات تحويل الغاز إلى سوائل لاستغلال الغاز الطبيعي " مجلة النفط والتعاون العربي ، مرجع سبق ذكره ، عدد خاص ، المجلد: 28، عدد : 103 ، سنة 2002، ص 85.

جدول رقم (4-16) تكلفة إنتاج برميل واحد من سوائل الغاز الطبيعي

الوحدة دولار / برميل

التـكالـيـف	دولار / برميل
التكلفة الاستثمارية لوحدات الغاز المصنع	5,2
التكلفة الاستثمارية لتحويل الغاز المصنع	3,2
التكلفة الاستثمارية لوحدات تطوير المنتجات	0,9
تكلفة تموين الغاز (لقيم)	3,8
تكلفة الاستغلال	4,4
مجموع تكلفة البرميل الواحد بالدولار	**17,5**

المرجع :نور الدين خلفي : " تقرير عن ندوة أوبيك والمعهد الفرنسي للبترول حول مستقبل صناعة الغاز " مجلة النفط والتعاون العربي ، الكويت ، منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط، عدد خاص ، المجلد: 28، عدد : 103 ، سنة 2002، ص 134.

إن عوامل نجاح هذه الطريقة تجاريا هو سعر الغاز الطبيعي وسعر بيع النفط الخام في الأسواق، فقد وضحت شركة (شل) أن مشروعا يبنى على أساس هذه الطريقة، يكون اقتصاديا إذا توفر الغاز الطبيعي كالقيم بسعر 50 سنت لكل ألف قدم مكعب، وعندما يكون سعر النفط الخام 20 دولارا للبرميل، ويصبح المشروع غير اقتصادي عندما يرتفع سعر الغاز إلى 2 دولارا لكل ألف قدم مكعب ، وإذا وصل السعر النفط الخام إلى 32 دولارا برميل، كما ينصح المعهد الفرنسي للبترول (IFP) بإنشاء مشروع بديل آخر في حالة بلوغ سعر الغاز أكثر من دولار لكل ألف قدم مكعب.

ويتضح من هذا الجدول أنه يمكن إنتاج برميل واحد من سائل الغاز بسعر تكلفة يقدر بـ 17,5 دولار .

7- مقارنة اقتصادية بين طريقة تحويل الغاز الطبيعي إلى سوائل وطريقة تسييل الغاز

- استنادا إلى الدراسات الاقتصادية مقارنة لطريقة تحويل الغاز الطبيعي إلى سائل وطريقة تسييل الغاز الطبيعي التي أجراها بنك (MORGAN STANLEY) فإن مشاريع تحويل الغاز إلى سائل يخلق عائدا استثماريا مقدراه (12%) مقارنة بـ (14%) لمشاريع تسييل الغاز الطبيعي ، في حين أن بعض الدراسات (32) أشارت إلى تساوي عائد الاستثمار للصناعتين.

- وتتطلب مشاريع تسييل الغاز الطبيعي جهودا كبيرة ومفاوضات معقدة لترتيب التمويل، في حين لا تكون المشاريع بهذا التعقيد في حالة تحويل الغاز الطبيعي إلى سائل.[240]

- ربما تستغرق مشاريع تسييل الغاز فترة أطول من مشاريع تحويل الغاز الطبيعي إلى سوائل، وهذا لتشعب صناعة تسييل الغاز (معمل التسييل، مرفأ الشحن، ناقلات الغاز المسيل، مرفأ الاستلام ، ومعمل إعادة التبخير).

- تتطلب مشاريع طريقة التسييل توفر قاعدة كبيرة من احتياطات الغاز الطبيعي، في حين يمكن إقامة مشاريع لتحويل الغاز إلى سوائل بالاعتماد على احتياطات ضعيفة.

- إن مشاريع تحويل الغاز إلى سوائل أقل كفاءة من مشاريع التسييل ، حيث تبلغ الكفاءة الحرارية الأولى (60 %) مقارنة بكفاءة قدرها (85 %) في الثانية.[241]

- إن من العوامل الهامة في تحسين اقتصاديات هذه الطريقة هو توفر الغاز (لقيم) بكلفة زهيدة، إضافة إلى انخفاض كلفة تشييد المشروع.

وتعتبر هذه الطريقة ملائمة في الحقول الغازية الصغيرة، والحقول البعيدة والحقول البحرية الصغيرة، بسبب كلفة تطويرها لبعدها على الأسواق العالمية، لأن من مد الأنابيب لنقل الغاز الطبيعي مكاف ، وكذلك إقامة مشاريع تسييل الغاز لصغر حجم احتياطاتها، وفي

---

[240] - Boutarfa N : « technologies et avantages concurrentiels pour le gaz naturel » Association Algérienne de l’industrie du gaz. Op.cit P 67.

[241] - منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط: إدارة الشؤون الفنية " الغاز الطبيعي من الاستكشاف وحتى الاستهلاك " حلقة دراسية بين الأمانة العامة للمنظمة والمعهد الفرنسي للبترول، الكويت، 1996، ص 82.

هذه الحالة سيكون بالإمكان بناء وحدات ذات طاقة إنتاجية صغيرة بحدود (2500) برميل في اليوم من السوائل يتم وضعها على السفن والمنصات البحرية لاستغلال الاحتياطات الغازية الصغيرة.

وتشير إحدى التوقعات المتفائلة إلى احتمالية أن تتطور طاقة إنتاجية بحدود (1-2) مليون برميل / يوم من النفط المصنع وفق هذه الطريقة خلال (15-20) سنة [(29)]. ثم إن مواكبة التطوير التكنولوجي في ميدان الصناعات الهيدروكربونية، ومن ضمنها هذه الطريقة أمر ضروري خاصة بالنسبة للدول العربية النفطية، حيث يشكل النفط المورد الرئيسي لمصادر الدخل فيها، لذا لابد من الإشارة هنا أنه إذا تم التوسع والانتشار في مشاريع تحويل الغاز الطبيعي إلى سوائل، سيكون لها تأثير سلبي على أسعار النفط الخام، وهو أمر لابد من أخذه في الحسبان.[242]

المطلب الثالث: توقعات نمو صناعة الغاز الطبيعي

ارتفعت الاحتياطيات العالمية للغاز الطبيعي من حوالي 45 تريليون متر مكعب سنة 1970 إلى حوالي 83,83 تريليون متر مكعب سنة 1980، وإلى حوالي 131 تريليون متر مكعب سنة 1990، أما في سنة 2000 فقد قدر هذا الاحتياطي بـ 160,76 تريليون متر مكعب ليبلغ سنة 2004 إلى 179,53 تريليون متر مكعب.

1) احتياطات مصادر الغاز الطبيعي غير المكتشفة : يخضع تقدير مصادر الطاقة الأحفورية غير المكتشفة عادة إلى تقديرات موضوعية أكثر من أن تكون تقييما علميا، وقد حاولت دراسات - أعدها السيد Masters وزملاؤه عام 1994 والتي نشرتها إدارة المسوحات الجيولوجية الأمريكية، بالاعتماد على تقنية Delphi Technique والتشبيه الجيولوجي Geological analogies - تقدير احتياطات مصادر الغاز الطبيعي غير

---

[242]- بولا كويسي ، السافييه مونتانييه " بدائل وقود السيارات " ، مجلة النفط والتعاون العربي ، مرجع سبق ذكره ، المجلد: 26، عدد : 92 ، سنة 2000، ص 87.

المكتشفة وفقا لنسب الاحتمالات الممكنة بثلاثة احتمالات ، والجدول رقم (4-17) يوضح ذلك.

جدول رقم (4-17) الاحتياطات العالمية من الغاز الطبيعي الممكن تواجدها

نسبة احتمال تواجدها %	5 %	50 %	95 %
كمية الاحتياطات الممكن تواجدها بالتريليون متر مكعب	82	132	284

المرجع : منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط : الأمانة العامة " المصادر الهيدروكربونية ، الإمدادات المستقبلية والطلب "، مجلة النفط والتعاون العربي ، الكويت ، منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط، المجلد: 28، عدد : 100 ، سنة 2002، ص 78.

فمن خلال الجدول نلاحظ أن هناك ثلاث احتمالات : احتمال متشائم والذي يمثل نسبة 5 %، واحتمال معتدل ويمثل نسبة 50 %، واحتمال متفائل يمثل 95 %.

فبالنسبة للاحتمال الأول والذي يمثل نسبة 5 % فإن كمية الاحتياطيات الممكن تواجدها تمثل 82 تريليون متر مكعب ، أما الاحتمال المعتدل فإن كمية الاحتياطات الممكن تواجدها هي 132 تريليون متر مكعب، وبنسبة للاحتمال المتفائل فقد قدر كمية الاحتياطات الممكن تواجدها بـ 284 تريليون متر مكعب.

أ) الحد الأعظم للمصادر القابلة للاستخراج: يمثل الحد الأعظم لمصادر الاحتياطات القابلة للاستخراج في : (الإنتاج التراكمي، مضافا إليه الاحتياط المؤكد بتاريخ التقدير، زائد كمية الاحتياطات الممكن تواجدها) .

فحسب تقديرات الخبير ماسترز وزملاؤه[243] سنة 2000 فإن الحد الأعظم للمصادر القابلة للاستخراج يقدر بـ 356 تريليون متر مكعب.

وقد قدر الإنتاج المتراكم لتلك السنة بـ 68,6 تريليون.

والاحتياطي المؤكد تواجده قدر بـ 155 تريليون متر مكعب.

أما كمية الاحتياطيات الممكن تواجدها فهي تساوي 132 تريليون متر مكعب **(** وقد تم اعتماد كمية الاحتمالات المعتدلة والمقدرة بنسبة 50 % **)**.

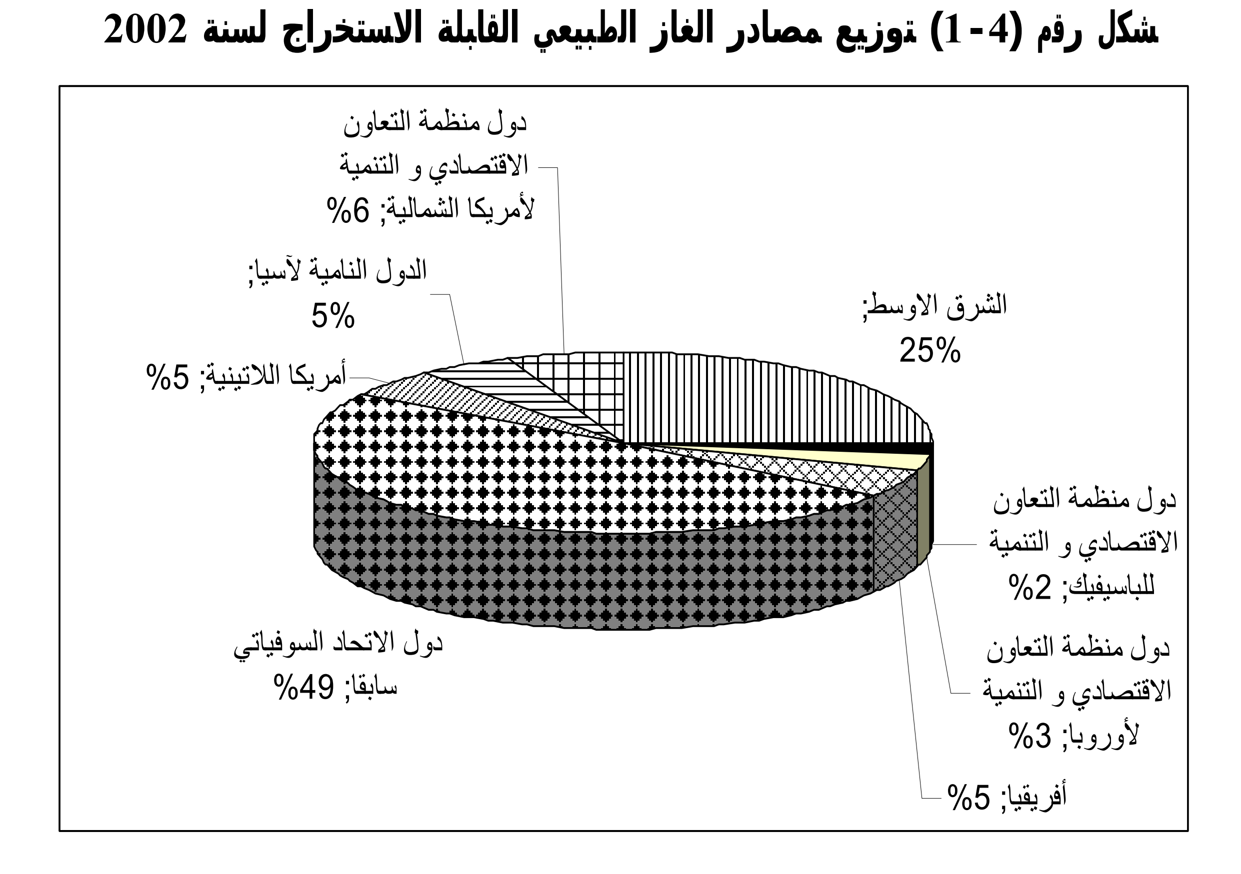
كما قـدر مجـلس الطاقـة العالمـي من جـهته في تقـريـره « Survey of energy resources 1998 » الحد الأعظم للمصادر القابلة للاستخراج للغاز الطبيعي في العالم بين 300 و450 تريليون متر مكعب[244].

أما الوكالة الدولية للطاقة (A.I.E) فقد قدرت سنة 2002 هذا الحد بـ 500 تريليون متر مكعب موزعة حسب الشكل رقم :(4-1)

[243]- منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط : الأمانة العامة " المصادر الهيدروكربونية ، الإمدادات المستقبلية والطلب "، مجلة النفط والتعاون العربي ، مرجع سبق ذكره ، المجلد: 28، عدد : 100 ، سنة 2002، ص 80.

[244]- مايكل لينش : " ندرة النفط والأزمات النفطية ومصادر الطاقات البديلة " مجلة النفط والتعاون العربي ، مرجع سبق ذكره ، المجلد: 25، عدد : 88 ، سنة 1999، ص 11.

شكل رقم (4-1) توزيع مصادر الغاز الطبيعي القابلة الاستخراج لسنة 2002



SOURCE: International energy agency « World energy out look 2002 » September 2002 Paris, p 414

فمن خلال هذا الشكل نرى أن دول الاتحاد السوفيتي السابق تستحوذ على 49 % من هذه المصادر، ومنطقة الشرق الأوسط تملك 25 % من هذه المصادر ، أما منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية لشمال أمريكا (كندا ، الولايات المتحدة ، المكسيك) فتملك 6 % من هذه المصادر، والباقي موزع بنسب مختلفة بين منطقة أفريقيا وأمريكا اللاتينية، وآسيا الباسيفيك .

ب)العمر الإنتاجي للاحتياطات العالمية للغاز الطبيعي R/P : قدر العمر الزمني للاحتياطيات العالمية من الغاز الطبيعي سنة 2004 بـ 66,70 فإن الطلب العالمي على الغاز يتوقع أن يشهد تطورا خلال السنوات القادمة، إذ يقدر مجلس الطاقة العالمي أن معدل النمو السنوي حتى سنة 2010 محصور بين (2,5 % إلى 3 % سنويا) وبذلك يرتفع

الاستهلاك العالمي إلى (3,2 ثم إلى 3,4 تريليون متر مكعب).

وفي هذا الحال وباعتبار الاحتياطي المؤكد الحالي فإن معدل R/P سوف يهبط إلى 33 سنة، أما في حال اعتبار الحد الأعظم المتبقي للاحتياطي القابل للاستخراج فإن هذا المعدل سوف يقفز إلى 50 سنة.[245]

وفي حالة ما إذا تم إعادة إنتاج كميات الغاز الطبيعي المحقون في آبار النفط، فإن العمر الزمني الاحتياطات سيرتفع إلى أكثر من 50 سنة.

2) التوقعات المستقبلية للطلب العالمي على الغاز الطبيعي : وتشير الدراسات التي تعتمدها الوكالة الدولية للطاقة كل العام حول موازين الطاقة المتوقعة حتى 2030 ، إلى احتمال استمرار نمو الطلب العالمي على الطاقة الأولية بمعدل 1,7 بالمائة سنويا خلال (2002-2030) ، وهو أقل بقليل من معدل النمو منذ الصدمة النفطية التي شهدها العالم عام 1973، كما تؤكد أرقام الدراسات أن الدول النامية ستساهم مساهمة هامة - خاصة الصين والهند - في هذا الطلب على الطاقة.

وستكون زيادة الطلب بصفة خاصة في قطاع توليد الكهرباء، الذي يتوقع أن يساهم في زيادة الطلب على الغاز الطبيعي سواء في الدول الصناعية أو النامية وبالتالي سيشكل قوة دفع لصناعة الغاز الطبيعي العالمية في قطاع توليد الطاقة الكهربائية ، إذ أن الطلب العالمي على الكهرباء سينمو بوتيرة تفوق نمو أي شكل آخر من أشكال الطاقة ، وعلى هذا الأساس فإن هذا القطاع يقوم بدور هام في النمو المتوقع للغاز الطبيعي.

فهذا القطاع يوفر فرص أفضل لنمو الطلب على الغاز الطبيعي في المستقبل منظور، وعلى الرغم من المحاولات التي تدعوا إلى إحياء بديل للطاقة النووية خاصة في فرنسا لتنويع مصادر طاقتها، إلى جانب ذلك تطوير تقنيات استخدم الوقود السائل المنتج من الغاز الطبيعي في وسائل النقل للمساهمة في الحد من تلوث البيئة.

[245]- منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط: الأمانة العامة " المصادر الهيدروكربونية : الإمدادات المستقبلية والطلب " مرجع سبق ذكره ، ص 80.

وبناء على توقعات نمو الطلب على الطاقة في العالم بشكل عام، فإن نسبة الغاز الطبيعي سوف تتزايد بصورة مستمرة لترتفع من 21 بالمائة في الوقت الحاضر لتصل إلى 24 بالمائة عام 2020. وهذا يختلف كثيرا عما كان متوقعا في نهاية عقد الثمانينيات، إذ كان يعتقد بأن الغاز الطبيعي سوف يشكل 30 بالمائة من إجمالي الطلب على الطاقة ، وعلى الرغم من هذا الاختلاف في التوقعات إلا أنه من المسلم به أن إجمالي الطلب العالمي على الغاز الطبيعي سوف يرتفع من 35 مليون برميل يومي مكافئ نفط في الوقت الحاضر ليصل إلى ما بـ 55-65 مليون برميل يومي مكافئ نفط بحلول عام 2020. ويتوقع أن يتضاعف الطلب على الغاز في الدول النامية من 3 إلى 6 أضعاف ما هو عليه الآن (أي من حوالي 300 مليار متر مكعب سنويا) . أما في مجموعة الدول الصناعية فمن المتوقع أن يكون النمو في الطلب متواضعا أي في حدود 30 إلى 40 بالمائة.

وبصفة عامة فإن احتمالات النمو في صناعة الغاز الطبيعي تبقى جيدة على المدى البعيد ، وهذا بفضل العوامل - سالفة الذكر - التي ستلعب وتؤثر ايجابيا على تطور صناعة الغاز الطبيعي خلال هذا القرن وهذا ما توضحه النسب في الجدول رقم (4-18).

جدول رقم (4-18) : نسبة مساهمة مصادر الطاقة في الطلب العالمي

المتوقع على الطاقة الأولية للفترة (2002 ـ 2030)[246]

الوحدة (%)

مصادر الطاقة / السنوات	2002	2010	2020	2030
الفحم	26	24	24	24
النفط	39	38	38	38
الغاز الطبيعي	23	25	27	28
الطاقة النووية	7	7	5	5
الطاقة الهيدروليكية	2	2	2	2
الطاقات المتجددة الأخرى	3	3	3	4
المجموع	**100**	**100**	**100**	**100**

SOURCE: International energy agency « World energy out look 2002 » September 2002 Paris, p 410

فمن خلال هذا الجدول نلاحظ تراجعا لنسب مساهمة جميع مصادر الطاقة في الطلب العالمي المتوقع للطاقة الأولية، ما عدا الغاز الطبيعي الذي انتقلت نسبة مساهمته من 23 % سنة 2002 إلى 28 % سنة 2030 (توقع).

ومن خلال هذه النسب نرى أن الغاز الطبيعي يعتبر بديلا مستقبليا أمثل للفحم والنفط اللذين أخذت نسبتهما في التراجع.

فمساهمة الفحم سوف تتراجع من 26 % سنة 2002 إلى 24 % سنة 2030.

246 - International energy agency « World energy out look 2002 » op.cit. P 410 .

أما الطاقة النووية فسوف تتراجع نسبة مساهمتها في الطلب العالمي المتوقع على الطاقة من 7 % سنة 2002 إلى 5 % سنة 2030، مع ثبات باقي المصادر الأخرى لسنوات 2010، 2020، 2030.

كما سيقترب الطلب المستقبلي على الغاز الطبيعي من الطلب المستقبلي للنفط الخام، إذ من المتوقع أن يكون في سنة 2010 بنسبة 65,40 %من حجم الطلب المستقبلي للنفط الخام، لترتفع هذه النسبة إلى 70,58 % سنة 2020، وسوف تبلغ - حسب التقديرات - هذه النسبة سنة 2030 ، 72,8 %.[247]

ولقد قدرت مساهمة الغاز الطبيعي في الطلب العالمي على الطاقة الأولية سنة 2000 بنسبة 23 % مقابلة وبنسبة 39 % للنفط الخام، وبنسبة 26 % للفحم، و7 % للطاقة النووية، و2 % للطاقة الهيدروليكية، و3 % للطاقة المتجددة الأخرى.

ويتوقع أن ترتفع نسبة مساهمة الغاز الطبيعي إلى 25 % بحلول سنة 2010، وإلى 27 % سنة 2020، كما ستصل إلى 28 % سنة 2030، وهو ما يوضحه الجدول رقم (4-18) .

أ) النمو السنوي للطلب المستقبلي على الغاز الطبيعي : شهد الطلب المستقبلي على الغاز الطبيعي نموا بمعدل 3 % سنويا خلال (1971-2000).

وهي أعلى نسبة نمو سنوي مقارنة بالوقود الأحفورية الأخرى إذ بلغ هذا المعدل - لنفس الفترة - 1,7 % بالنسبة للفحم و1,3 % بالنسبة للنفط الخام.

كما ارتفعت مساهمة الغاز الطبيعي في الطلب العالمي على الطاقة الأولية، إذ بلغت 18% سنة 1971، لترتفع هذه النسبة إلى 23 % من إجمالي الطلب على الطاقة الأولية سنة 2000.

[247] - Energy information administration « International energy out look" Op.cit P153.

وقد قدر الطلب على الغاز الطبيعي سنة 2000 بـ 2438,3 مليار متر مكعب أي حوالي 2194,5 مليون طن مكافئ نفط ، أما في سنة 2004 فقد قدر هذا الطلب بـ 2689,3 مليار متر مكعب أي حوالي 2420,4 طن مكافئ نفط .

ويتوقع أن ينمو الطلب العالمي على الغاز الطبيعي للفترة التي بين (2000–2030) بمعدلات أكبر مقارنة بالوقود الأحفورية الأخرى، كما يوضح الجدول رقم (4-19) ذلك،

الجدول رقم (4-19) نسبة التطور السنوي للطلب العالمي المتوقع على الطاقة للفترة التي بين (1971 ـ 2030)

الوحدة (%)

مصادر الطاقة / السنوات	1971-2000	2000-2010	2000-2020	2000-2030
الفحم	1,7	1,4	1,4	1,4
النفط	1,3	1,7	1,7	1,6
الغاز الطبيعي	3,0	3,0	2,7	2,4
الطاقة النووية	11,5	1,1	0,3	0,1
الطاقة الهيدروليكية	2,7	1,9	1,8	1,6
الطاقات المتجددة الأخرى	4,1	3,7	3,4	3,3
الطاقة الأولية	2,1	1,9	1,8	1,7

SOURCE: International energy agency « World energy out look 2002 » September 2002 Paris, p 410

فمن خلال هذا الجدول نرى أن معدل النمو السنوي للغاز الطبيعي، للفترة الممتدة بين (2000-2010) يقدر بـ 3 % سنويا، أما بالنسبة للنفط فيقدر هذا المعدل

بـ 1,7 % ، وأما وبالنسبة للفحم فإنه يقدر بـ 1,4 %.

أما بالنسبة لمعدلات النمو السنوي للطلب على الطاقات الأخرى (الطاقة النووية) الهيدروليكية المتجددة، فهي تختلف من فترة لأخرى ومن مصدر لآخر، غير أن هذا النمو غير معتبر على اعتبار كمية الطلب عليها، كما يوضح ذلك الجدول رقم (4-20).

جدول رقم : (4-20) التوقعات المستقبلية للطلب على الطاقة

الوحدة (مليون طن مكافئ نفط)

مصادر الطاقة / السنوات	2000	2010	2020	2030
الفحم	2 355	2 702	3 128	3 606
النفط	3 604	4 272	5 003	5 769
الغاز الطبيعي	2 085	2 794	3 531	4 203
الطاقة النووية	674	753	719	703
الطاقة الهيدروليكية	228	274	327	366
الطاقات المتجددة الأخرى	233	336	457	618
الطلب الطاقة الأولية	9 179	11 131	13 165	15 265

SOURCE: International energy agency « World energy out look 2002 » September 2002 Paris, p 410

فمن خلال هذا الجدول نرى أهمية الطلب المستقبلي على الغاز الطبيعي، إذ يتوقع أن

يبلغ 2794 مليون طن مكافئ نفط في سنة 2010 ، ليرتفع سنة 2020 إلى 3531 مليون طن مكافئ نفط، ليواصل ارتفاعه بزيادة متناقصة حيث يتوقع له أن يصل إلى 4203 مليون طن مكافئ نفط ، وبذلك يتجاوز حجم الطلب المستقبلي للفحم، ويقترب من حجم الطلب المستقبلي للنفط بنسبة تقارب تقدر بـ 73,32 % كما ستصل نسبة مساهمة الغاز الطبيعي في الطلب العالمي على الطاقة 28 % بحلول سنة 2030 .

ب) التوقعات المستقبلية للطلب العالمي على الغاز الطبيعي لبعض القطاعات

- **قطاع الكهرباء :** يعتبر قطاع الكهرباء قطاعا حساسا وأساسيا في التنمية الاقتصادية، فمعدل تغطية شبكة الكهرباء ومعدل نصيب كل فرد من الطاقة الكهربائية مؤشر هام على مدى التقدم الاقتصادي والرقي.

ولقد بلغ معدل تغطية الشبكة العالمية للطاقة الكهربائية 72,8 % لسنة 2000 ، فحوالي 4390,4 مليون نسمة يستفيدون من الكهرباء والباقي - 1634,2 مليون نسمة - لا يستفيدون من التموين بالكهرباء.

ففي دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية بلغت نسبة تغطية الكهرباء للسكان 99,2 % وتعتبر أفريقيا من أضعف المناطق في حجم التغطية ، إذ بلغ معدل الكهرباء 34,3 % عام 2000 .

كما يعتبر هذا القطاع من أهم القطاعات استهلاكا للطاقة مقارنة بالقطاعات الأخرى[248] ، ففي سنة 2000 بلغ استهلاك قطاع الكهرباء من الطاقة في العالم 3636 مليون طن مكافئ نفط ، وقد أخذ الفحم حصة الأسد في هذا الاستهلاك بـ 1555 مليون طن مطافئ نفط، يليها الغاز الطبيعي بحصة تقدر بـ 725 مليون طن مكافئ نفط، ثم الطاقة النووية بـ 674 مليون طن مكافئ نفط ، والباقي يوزع على النفط والطاقة الهيدروليكية والطاقات المتجددة الأخرى. كما نلاحظ في الجدول رقم: (4-21) .

[248] - Guy maisonnier : « natural gas in power generation » Op.cit P14.

الجدول رقم: (4-21)التوقعات المستقبلية لطلب قطاع الكهرباء في العالم على الطاقة للفترة التي بين (2000 ـ 2030)

الوحدة (مليون طن مكافئ نفط)

مصادر الإنتاج / السنوات	2000	2010	2020	2030
الفحم	1 555	1 851	2 224	2 656
النفط	310	332	329	331
الغاز الطبيعي	725	1 170	1 631	2 032
الطاقة النووية	674	753	719	703
الطاقة الهيدروليكية	228	274	327	366
الطاقات المتجددة الأخرى	144	228	329	466
الطلب الطاقة الأولية	3 636	4 608	5 559	6 554

SOURCE: International energy agency « World energy out look 2002 » September 2002 Paris, p 410

فمن خلال هذا الجدول نرى أن للغاز الطبيعي مستقبلا واعدا في إنتاج الكهرباء، إذ يتوقع أن ترتفع مساهمته في تموين هذا القطاع من 20 % سنة 2000 إلى 25 % سنة 2010 لترتفع هذه النسبة إلى 29 % بحلول 2020 وإلى31 % في سنة 2030.

وقد بلغت كمية استهلاك الغاز الطبيعي في العالم لقطاع إنتاج الكهرباء سنة 2000 725 مليون طن مكافئ نفط، ويتوقع أن ترتفع هذه الكمية إلى 1170 مليون طن مكافئ نفط سنة 2010 ، لتواصل ارتفاعها إلى 1631 مليون طن مكافئ نفط بحلول سنة 2020، و2032 مليون طن مكافئ نفط سنة 2030.

كما سيشهد معدل التطور السنوي لمساهمة الغاز الطبيعي في تموين قطاع الكهرباء بمصادر الطاقة أعلى نسبة مقارنة بمصادر الطاقة الأخرى - باستثناء الطاقة النووية - كما يوضح الجدول رقم: (4-22).

الجدول رقم: (4-22) نسبة التطور السنوي لمساهمة مصادر الطاقة في الإنتاج العالمي المتوقع للكهرباء للفترة التي بين (1971 ـ 2030)

الوحدة (%)

مصادر الطاقة / السنوات	1971-2000	2000-2010	2000-2020	2000-2030
الفحم	3,4	1,8	1,8	1,8
النفط	0,5	0,7	0,3	-
الغاز الطبيعي	4,4	4,9	4,1	3,5
الطاقة النووية	11,5	1,1	0,3	0,1
الطاقة الهيدروليكية	2,7	1,9	1,8	1,6
الطاقات المتجددة الأخرى	11,1	4,7	4,2	
الطاقة الأولية	3,9	2,4	2,1	2,0

SOURCE: International energy agency « World energy out look 2002 » September 2002 Paris, p 410

فمن خلال هذا الجدول نرى أن معدل التطور السنوي لمساهمة الغاز الطبيعي في إنتاج الكهرباء للفترة (1971-2000) بلغ 4,4 % ، أما بالنسبة للطاقة النووية فقد بلغ معدل

التطور السنوي للفترة سالفة الذكر 11,10 % للتشجيع والدعم المالي لحكومات الدول

المتقدمة في إطار سياسة تنويع مصادر الطاقة والتقليل من الاعتماد على النفط التي انتهجتها هذه الدول بعد الأزمة النفطية الأولى لسنة 1973، غير أن هذه السياسة بدأت تتبدد بعد أحداث ترسبات الإشعاعات النووية وما نتج عنها من مآسي اجتماعية ، وكذالك بسبب ارتفاع تكاليف إنتاج الطاقة النووية إلى جانب الأشواط والتقدم الذي قطعه الحوار بين المستهلكين والمنتجين للنفط لضمان أمن إمداده .

ويتوقع أن يرتفع هذا المعدل إلى 4,9 % خلال (2000-2010) ثم يبدأ في الانخفاض حتى سنة 2030 وهذا بعد تشبع السوق بتكنولوجيا الدورة المشتركة لإنتاج الغاز الطبيعي .

وإذا قارنا معدل التطور السنوي لمساهمة الغاز الطبيعي في إنتاج الكهرباء في ما بين (2000-2030)، بمعدلات مصادر الطاقات الأخرى، فإن معدل الغاز الطبيعي أعلى من الفحم والنفط والطاقة النووية.

ومن خلال هذا العرض الوجيز نرى مدى أهمية الغاز الطبيعي في إنتاج الطاقة الكهربائية في العالم نظرا لارتفاع كفاءته الإنتاجية وانخفاض مستوى انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون مقارنة بالوقود الأحفورية الأخرى خاصة الفحم.

ويتوقع أن يساهم قطاع توليد الكهرباء في زيادة الطلب على الغاز الطبيعي، سواء في الدول الصناعية أو النامية، وبالتالي سيشكل قوة دفع لصناعة الغاز الطبيعي العالمية في قطاع توليد الطاقة الكهربائية ، إذ أن الطلب العالمي على الكهرباء سينمو بوتيرة تفوق نمو أي شكل آخر من أشكال الطاقة ، وعلى هذا الأساس فإن أكثر من نصف نسبة النمو المتوقعة للغاز الطبيعي سوف تكون في قطاع توليد الطاقة الكهربائية في العالم.

وهذا القطاع سيوفر فرص أفضل لنمو الطلب على الغاز الطبيعي في المستقبل

المنظور على الرغم من المحاولات التي تدعوا إلى إحياء بديل للطاقة النووية خاصة في

فرنسا من أجل تنويع مصادر طاقتها، ودعم أغلبية الدول المتقدمة والصين والهند للفحم لاحتلاله مكانة معتبرة في ميزانية طاقاتها.

إلى جانب ذلك تطوير تقنيات استخدم الوقود السائل المنتج من الغاز الطبيعي في وسائل النقل للمساهمة في الحد من تلوث البيئة.

ـ **قطاع الصناعة :** تحتاج الصناعة لمصادر الطاقة والمواد الأولية من مصادر الوقود الأحفورية ، ويعتبر الغاز الطبيعي ذا أهمية كبرى في قطاع الصناعة لأنه مَصدر للطاقة وكلقيم لبعض الصناعات خاصة في قطاع صناعة البيتروكيمياء.[249]

ويأتي الغاز الطبيعي في المرتبة الثانية من حيث الأهمية في هذا القطاع بعد النفط الخام، فنسبة مساهمة الغاز الطبيعي بلغت 30 % سنة 2000 ويتوقع لها أن ترتفع إلى 31 % بحلول سنة 2010 ثم تواصل ارتفاعها لتبلغ سنة 2030 نسبة 35 % ، أين يتساوى مع مساهمة النفط الخام في هذا القطاع كما يوضح الجدول رقم : (4-23) ذلك.

الجدول رقم : (4-23) التوقعات المستقبلية العالمية لطلب قطاع الصناعة على الطاقة للفترة التي بين (2000 ـ 2030)

الوحدة (مليون طن مكافئ نفط)

مصادر الطاقة / السنوات	2000	2010	2020	2030
الفحم	427	471	510	545
النفط	593	671	751	822
الغاز الطبيعي	488	593	708	817
الطاقة الحرارية	105	111	117	123
الطاقات المتجددة الأخرى	31	39	47	55
المجموع	**1 644**	**1 885**	**2 133**	**2 362**

[249]- منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط: ادارة الشؤون الفنية : بدائل الوقود واقتصادياتها " الدورة الثامنة عشر لأساسيات صناعة النفط والغاز ، الكويت ، مارس ، 2004 ، ص 6.

SOURCE: International energy agency « World energy out look 2002 » September 2002 Paris, p 411

من خلال هذا الجدول نرى أن مجموع الطلب على الطاقة لقطاع الصناعة سنة 2000 بلغ 1644 مليون طن مكافئ نفط - باستثناء الطاقة الكهربائية - ويتوقع أن تبلغ هذه الكمية 1885 مليون طن مكافئ نفط في سنة 2010 ، لترتفع إلى 2133 مليون طن مكافئ نفط سنة 2010، وترتفع إلى 2133 مليون طن مكافئ نفط في سنة 2020 ، وإلى 2362 مليون طن مكافئ نفط سنة 2030 ، وسيلعب الغاز الطبيعي دورا معتبرا في تموين قطاع الصناعة كما يتوقع أن ترتفع مساهمة الغاز الطبيعي في تموين قطاع الصناعة بالطاقة والمواد الأولية بـ 593 مليون طن مكافئ نفط سنة 2010 ، إلى 708 مليون طن مكافئ نفط سنة 2020 ، ليواصل ارتفاعه إلى 817 مليون طن مكافئ نفط سنة 2030، وبذلك فهو يتساوي بحلول سنة 2030 مع حجم مساهمة النفط الخام.

3) التوقعات المستقبلية لمساهمة الغاز الطبيعي في انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون

قدرت كميات انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في العالم لسنة 2000 بـ 22.639 مليون طن، ويتوقع أن تنمو هذه الكمية في سنة 2010 إلى 27.452 مليون طن بمعدل نمو 20,60 %.

فقطاع إنتاج الكهرباء سيساهم بـ 11.285 مليون طن، والباقي يوزع على مختلف القطاعات.

وقد بلغت مساهمة الغاز الطبيعي من هذا الانبعاث لغاز ثاني أكسيد الكربون سنة 2000 نسبة 21 % مقابل 40 % للنفط، و39 % للفحم. كما هو مبّين في الجدول رقم (4-24).

الجدول رقم (4-24) مساهمة الوقود الأحفورية في الإصدار المتوقع لغاز ثاني أكسيد الكربون للفترة التي بين (2000 ـ 2030)

الوحدة (مليون طن)

مصادر الطاقة / السنوات	2000	2010	2020	2030
الفحم	8875	10 276	11 959	13 850
النفط	9 108	10 881	12 783	14 794
الغاز الطبيعي	4 656	6 295	7 986	9 571
المجموع	**22 639**	**27 452**	**32 728**	**38 215**

SOURCE: International energy agency « World energy out look 2002 » September 2002 Paris, p 413

فمن خلال الجدول نرى أن معدل الانبعاث لغاز أكسيد الكربون ، ينمو بمعدل متناقص خلال (2000–2030) إذ يتوقع أن ينمو معدل الانبعاث من سنة (2000 إلى 2010) بنسبة 21 % ، لينخفض خلال (2010 -2020) بـ 19 % ، وللفترة التي بين (2020-2030) بـ 17 % ، وهذا على الرغم من الارتفاع في حجم استهلاك الوقود الأحفورية فيما بين (2000-2030) ، وهذا التراجع في نسب الانبعاث يعزى إلى الإجراءات المتخذة لحماية البيئة منها رفع كفاءة الأدوات والوسائل التي تعتمد على الوقود والاحتراق ، والاعتماد على الوقود الأقل تلوثا والمتمثل في الغاز الطبيعي.

أما في 2020 فيتوقع أن تبلغ كميات انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في العالم 32.728 مليون طن، وتبقى مساهمة الغاز الطبيعي هي الأقل في هذا الانبعاث مقارنة بالوقود الأخرى ، إذ سيساهم بنسبة 24 % ، مقابل 37 % للفحم، و39 % للنفط، بكمية انبعاث ثاني أكسيد الكربون من مصدر الغاز الطبيعي تقدر 7986 مليون طن، مقابل 11959 و12783

مليون طن للفحم والنفط على التوالي.

وفي سنة 2010 ستنمو كمية انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون بـ 21 % مقارنة بسنة 2000 إذ يتوقع أن تبلغ كمية هذا الانبعاث 27452 مليون طن ، ويتوقع أن يساهم الغاز الطبيعي بنسبة 23 % من هذه الكمية، وهي أقل نسبة مقارنة بنسبة مساهمة الفحم والنفط والتي تقدر بـ 40 % و23 % على التوالي.

أما في سنة 2030 فيتوقع أن تبلغ كمية انبعاث ثاني أكسيد الكربون حجم 38215 مليون طن، بزيادة قدرها 17 % عن سنة 2020.

ويتوقع أن يساهم الغاز الطبيعي بأقل نسبة مقارنة بأنواع الوقود الأخرى على الرغم من ارتفاع هذه النسبة إلى 25 % وهذا راجع إلى ارتفاع حجم الاستهلاك للغاز الطبيعي. كما يوضح ذلك الجدول رقم: (4-26).

فالتقديرات المستقبلية تشير إلى أن النفط سيساهم بـ 14794 مليون طن، مقابل 13850 مليون طن للفحم، و9571 مليون طن للغاز الطبيعي.

المبحث الثالث : الأسواق العالمية للغاز الطبيعي وتوقعاتها

يمكن القول أنه لا توجد سوق عالمية للغاز الطبيعي بالمعنى الصحيح، بل هناك ثلاثة أسواق إقليمية هي أمريكا الشمالية وأوروبا وآسيا. ولكل من هذه الأسواق ميزتها وخواصها ، ومن هذه الميزات الاستقلالية النسبية ووجود ممولين تقليديين، إلا أن هذه الأسواق لا تعتبر مغلقة على نفسها إذ أن الواحدة منها تتأثر بالتغيرات التي تطرأ على تجارة الغاز في الأسواق الأخرى، كما أن هناك اهتمامات مشتركة فيما يتعلق بموضوع حماية البيئة الأمر الذي أدى إلى تفضيل استخدام الغاز الطبيعي على غيره من الوقود الأخرى.

وهذا ما جعل الغاز الطبيعي يشهد أكبر نمو في الاستهلاك مقارنة بأنواع الوقود الأحفوري الأخرى، ويتوقع أن يزداد هذا النمو في المستقبل ويتسارع خلال (2000-2030).

وقد بلغ حجم التبادل التجاري العالمي للغاز الطبيعي 680.01 مليار متر مكعب في سنة 2004 .

وتستحوذ تجارة الغاز الطبيعي عبر الأنابيب على نسبة 73.83 %.[250]

502.06 مليار متر مكعب مقابل 177.95 مليار متر مكعب بنسبة مساهمة تساوي 26.17% ، وعلى الرغم من أهمية حجم التبادل التجاري عبر الأنابيب إلا أن نطاقها ضيق ونطاق تبادلها محصور بين الدول الحدودية.

المطلب الأول: خصائص تجارة الغاز الطبيعي

تتجاوز التجارة العالمية للنفط نصف ما يستهلكه العالم، أما التجارة العالمية للغاز الطبيعي فإنها لا تتجاوز في الوقت الحاضر ورغم نموها المستمر 20 % من الاستهلاك العالمي، ذلك لأن التوسع في هذه التجارة صار يتطلب نقل الغاز من حقول تبعد عن الأسواق الرئيسية لاستهلاكه مسافات شاسعة سواء تم النقل بالأنابيب أو بالإسالة التي ينشدها العالم،

[250] - British petroleum : "Statistical review of world energy", Op.cit , P: 24-25.

كما لا تعكس الخصائص المتميزة للغاز الطبيعي والتي تتطلب تحقيق سعر يزيد على سعر ما يعادله النفط حراريا.[251]

1) تعتبر مشروعات تصدير الغاز المسال من المشروعات المتكاملة طويلة الأجل، إذ يتم فيها ربط معامل الغاز المسال بعدد معين من الناقلات التي تبنى خصيصا لنقله ولا تصلح لغير ذلك، ثم يقام في الدولة المستوردة للغاز أجهزة لإعادته إلى حالته الغازية، إلى جانب هياكل النقل عبر شبكات الأنابيب التي يتم توزيعه من خلالها على مناطق الاستهلاك، ومن مقتضى هذه الطبيعة الخاصة لمشروعات الغاز تتميز عقود التصدير بالآجال الطويلة إذ تتراوح بين 20 و25 سنة، ونفس الأمر ينطبق على تجارة الغاز عبر الأنابيب، إذ يستلزم لنقل الغاز الطبيعي عبر مسافات كبيرة مد خطوط أنابيب تقطع جبال ومرتفعات ومياه بحار عميقة إلى جانب انجاز محطات ضغط وما يتبعها من منشآت وهياكل ضخمة .

2) تختلف تجارة الغاز الطبيعي المسال عن تجارة النفط الخام في عدة نواحي، أهمها : أنها تستلزم إقامة مركبات تسييل الغاز الطبيعي، وبناء ناقلات متخصصة لنقله عبر البحار ولا تصلح لنقل غيره من السوائل، ثم إقامة أجهزة خاصة في موانئ الاستيراد لاستقبال الغاز المسال من أجل إعادته مرة ثانية إلى حالته الغازية ليوضع بعد ذلك في شبكة التوزيع للدولة المستوردة.[252]

3) تعتمد تلك المشروعات على الاستخدام الكثيف لرأس المال، وقد جرت العادة على أن يشترك كل من المصدر والمستورد والشركات الوسيطة في توفير التمويل اللازم بالإضافة إلى قيام عدد من المصارف بتوفير جانب من التمويل في صورة قروض طويلة الأجل، فالتمويل بالقروض يصطدم أحيانا باشتراط المصارف بوجود بند في عقود بيع الغاز لضمان

[251]- أوليفر أبرت : " التوجيهات الرئيسية لأسواق الغاز الطبيعي " مجلة النفط والتعاون العربي ، مرجع سبق ذكره ، المجلد 22، عدد : 79 ، سنة 1996، ص 66.

[252]- حاسم الكمر : " التطورات في أسواق النفط العالمية " مجلة النفط والتعاون العربي ، مرجع سبق ذكره ، المجلد 27، عدد : 99 ، سنة 2001، ص 123.

حد أدنى للسعر، غير أن صعوبات التمويل صارت أكثر سهولة نتيجة لاعتمادها على تمويل البورصات، كما حدث مع المشروع القطري حيث طرح سندات الاكتتاب في أسواق المال العالمية.

4) في السنوات الأخيرة ظهر مستثمرون يمتلكون ناقلات الغاز المسال، ويقومون بتأجيرها لمدة طويلة أو حتى بنظام الرحلة الواحدة، وقد أخذ هذا النظام في الانتشار نتيجة لظهور الأسواق الفورية للغاز المسال.[253]

5) إن تجارة الغاز المسال تستلزم تنظيم العلاقات التي تربط بين المُصدر والمستورد في إطار عقود يمتد سريانها إلى آجال طويلة (20-25 سنة)، ولذلك ينبغي أن تكون تلك العقود على قدر من المرونة والدقة بحيث تراعي جميع المشاكل المحتملة التي تواجه كل التغيرات الممكنة، والتي تطرأ خلال المدة، ونظرا لاتساع نطاق الصناعة وازدياد حدة المنافسة بين الدول المصدرة للغاز، أخذت الدول المستوردة للغاز الطبيعي تطالب بإعادة التفاوض حول بعض النصوص التي كانت توفر ميزة للدول المصدرة، مثل وضع حد أدنى للسعر، أو شرط " استلم أو ادفع " (Take or pay) الذي يلزم المشتري باستلام الكميات المتعاقد عليها أو نسبة معينة منها خلال فترة زمنية معينة. ولا يعفى من دفع قيمتها إذ لم يتمكن من استلامها.

والأمر يختلف كثيرا في تجارة الغاز عبر الأنابيب إذ يستلزم اتفاقيات بين الدول التي يعبر أراضيها ومراعاة جميع الجوانب المرتبطة بهذه العملية من حقوق العبور، وتسيير الهياكل الصناعية داخل كل بلد والضمانات السياسية في حالت وقوع خلافات بين الدول التي تمر عبرها الأنابيب

6) إن تجارة الغاز تعتمد في تحديد السعر على التفاوض بين طرفي العقد المُصدر والمستورد، ويمكن أن يتفاوت السعر تفاوتا كبيرا تبعا لظروف وموقع كل مشروع[254]. ومن

[253] - James, T , Jensen : « The development of a globaling market is it likely? If so when » Oxford institute energy studies. London 2004 p138.

هذا المنطق فإن تلك التجارة ما زالت - كما ذكرنا - تعتبر تجارة إقليمية وتفتقد إلى وحدة السوق، ومن ثم يمكن أن تتفاوت أسعاره بين إقليم وآخر نظرا للافتقاد إلى آليات للسوق والتي تساعد على تحقيق المرونة السعرية الخاصة بكل إقليم، على عكس ما يجري في أسعار النفط التي ما زالت - رغم تدينها وتقلبها - تتسم بقدر كبير من الشفافية والتجانس على المستوى العالمي، فإذا وجدت فجوة انكماشية في عرض النفط تؤدي إلى ارتفاع أسعاره، يتحول مسار بواخر النفط إلى الأسواق التي ارتفعت فيها الأسعار، وبذلك يعود التوازن وتتحقق وحدة السوق العالمية للنفط، وذلك خلافا لأسعار الغاز التي ما زالت رهينة الظروف الخاصة بكل مشروع وتخضع للتفاوض بين المتعاقدين.[255]

7) تتميز أسعار الغاز بالإذعان والاحتكار من طرف المستورد، إذ تتطلب اقتصاديات مشروع إسالة الغاز الطبيعي أو النقل عبر الأنابيب الإمكانيات التكنولوجية والتقنية والتمويلية لانجاز مشروع التصدير وتتركز عند الدول المستهلكة للغاز، ولذلك فإن التفاوض على أساسيات المشروع كثير ما يضع الدول المصدرة للغاز في الموقف الأضعف.

المطلب الثاني : تسعير الغاز في التجارة الدولية

يتوقف تحسين اقتصاديات أي مشروع للغاز الطبيعي المسال على أهمية أسعاره في الأسواق الدولية للغاز، أو حجم تكاليف المشروع، ومع أن أسعار الغاز ترتبط ارتباطا وثيقا بأسعار النفط نظرا لعدم وجود سوق دولي تحدد فيها أسعاره،

ويرتكز تحديد سعر الغاز الطبيعي على التفاوض بين المصدر والمستورد، وتكون لهذا الأخير قوة تفاوضية - مقارنة بالمصدر - لامتلاكه الكثير من أسباب السيطرة على مقدرات المشروع، سواء من حيث التمويل أو التسويق أو التكنولوجية المستخدمة،[256]

---

[254] - Guy Maisonnier, « World LNG out look » Centre international d'information sur le gaz naturel et tous hydrocarbures gazeux. France, Juin 1999.

[255]- بورنان الحاج : " السوق البترولية في ظل الحوار بين المنتجين والمستهلكين" رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير ، جامعة الجزائر، 2001، ص 76.

[256]- منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط: الأمانة العامة "تقرير وفد الأمانة العامة عن مؤتمر الطاقة العالمي السادس عشر" ، مرجع سبق ذكره ، ص8.

كما أن الضغط العالمي بشأن حماية البيئة، وتمتع الغاز الطبيعي بصفات حميدة بيئيا، يساعد على تسعيره بإضافة علاوة عن سعر النفط، والتقليل من ضريبة الكربون التي تفرضها الدول المستهلكة على استهلاك النفط والغاز الطبيعي. وهو ما يعتبر اقتصاديا مما يرفع من الريع الذي يتحصل عليه منتجوا الغاز الطبيعي.

وأما بالنسبة لتحسين اقتصاديات المشروع عن طريق خفض النفقات، فإن الأمر يتوقف أساسا على التحسن في التكنولوجيا المستخدمة في الصناعة من المنبع حتى المصب، بفضل الأبحاث والدراسات.

وتتميز صناعة الغاز الطبيعي بوفرة الحجم الكبير خاصة في الحقول - التي تموّن المشروع - ذات الاحتياطيات الكبيرة وحجم الإنتاج الهام.

مدى استعداد الدول المستوردة للغاز الطبيعي، للمساهمة في تمويل المشروع بشروط ميسرة على اعتبارها المستفيد الرئيسي منه، وتتمثل هذه الاستفادة في ما يحدث عادة من إسناد انجاز المشروع لشركات تنتمي لتلك الدول، إلى جانب ضمان أمن إمدادها بتنويع مصادر الطاقة ، كما تحصل شركاتها على عائد الاستثمار نظرا لدخولها كشريك في ملكية المشروع.

ويخضع تحديد سعر الغاز عند المنبع للاعتبارات التي تحكم تحديد السعر بالنسبة للمستهلك النهائي في أسواق الاستهلاك الرئيسية، خاصة إذا كان المستهلك يتمتع بمرونة الحركة في التحول من مصدر إلى آخر، إلى جانب وجود عدة خيارات للممونين تدخل في الاعتبار عند التفاوض على سعر المنبع، سواء كان المنبع محليا أو أجنبيا.[257]

كما يؤخذ في الاعتبار تغطية تكاليف العمليات اللاحقة ابتداء من إنتاج الغاز الطبيعي حتى التوزيع المحلي مضافا إليه عائد العمليات اللاحقة ، كما يؤخذ في الاعتبار الضرائب

[257] - J,R, Williams, « From geology to commerce : a perspective of the natural gaz industry" the nine tenth natural gaz conference 1994, Milano , by economics department OAPEC

التي تفرضها الدولة على استهلاك مصادر الطاقة المختلفة، والتي قد تتحيز لمصدر على حساب مصدر آخر لاعتبارات مختلفة.

وتتميز عقود استيراد الغاز بمدة طويلة (20-25 عاما). فقد جرت العادة على أن تتضمن تلك العقود نصا يلزم المشتري بحد أدنى لسعر الغاز مع مراجعتها عبر الزمن بمعدلات معينة، وكان هذا النص يعتبر من الأركان الأساسية عند قيام المصارف المانحة بتقدير حجم القروض التي ستقدمها للمشروع، كذلك قد تتضمن العقود نصا يجيز تعديل السعر، أو إعادة التفاوض عليه، تبعا لتغير الظروف والاتجاه العام لأسعار الطاقة.

إن شرط (استلم أو ادفع) من الشروط الشائعة في عقود بيع وشراء الغاز الطبيعي، وهو[258] شرط يستند في مشروعيته إلى أن المنتج يلتزم بتوفير الكميات المتعاقد عليها بقيامه باستثمارات لإقامة هياكل صناعية وتركيب الأجهزة لتموين المستورد بالكميات المتعاقد عليها، ومن ثم ينبغي أن يضمن المنتج حدا أدنى من التدفق النقدي يكفي لتغطية الحد الأدنى لقيمة الغاز الطبيعي واستثماراته، كما تلتزم الشركة المستوردة بتوزيع كميات إنتاج الغاز الطبيعي المخصص لها، وإن لم تستطيع توزيعها تدفع قيمتها، ولذلك يضغط المستوردون للتخلص من ذلك الشرط سواء في العقود القديمة أو في العقود الجديدة، أو التفاوض بقصد الحصول على ميزة معينة في مقابل هذا الشرط.

المطلب الثالث : الأسواق الإقليمية للغاز الطبيعي

يمكن التمييز بين ثلاثة أسواق إقليمية منتشرة في العالم وهذا حسب أهمية حجم التبادل التجاري.

1) **السوق الأمريكية :** تتميز السوق الأمريكية للغاز بأنها أقدم الأسواق وأكثرها خبرة وتنوعا، مما يجعل الكثير من أسواق الغاز الطبيعي الناشئة تقتدي بها وتترسم خطاها، وما زالت الولايات المتحدة إلى الآن تعتبر أكبر دولة مستهلكة له حيث بلغ استهلاكها سنة 2004

[258]- الدكتور حسن عبد الله : " مستقبل النفط العربي مركز دراسات الوحدة العربية ، الطبعة الأولى ، لبنان 2000، ص 80.

نحو 646,7 مليار متر[259] مكعب. ويغطي الغاز الطبيعي نحو 25 % من استهلاك الطاقة في الولايات المتحدة.

وكانت شركات نقل الغاز الطبيعي بالأنابيب تحتكر أي صناعة للغاز الطبيعي ، إذ تقوم تلك الشركات بمد خطوطها إلى حيث توجد حقول آلاف من صغار المنتجين ، وبذلك فشركات الأنابيب تقوم بمهمة النقل، والتسويق ، إذ تقوم بشراء الغاز الطبيعي من منتجيه ثم تقوم بنقله وبيعه لشركات التوزيع المحلي في المدن ولكبار المستهلكين بأسعار تتضمن قيمة الغاز وخدمة النقل معا، غير أن الحكومة قامت بإخضاعها لرقابة الأجهزة الفدرالية بتحديد عائداتها.

غير أن معارضة الشركات لهذه الرقابة، بدعوى أن العائد على الاستثمار الذي يؤثر سلبا على النشاط الاستكشافي ، لم تلبث أن أصدرت الحكومة قانون 1978 بهدف تحرير تجارة الغاز بين الولايات من قيود التسعير عند رأس البئر على مراحل. وقد أدت حرية التسعير - الناتجة عن القفزة التي شهدتها أسعار النفط في أعقاب الثورة الإيرانية - إلى ارتفاع أسعار الغاز، مع ما أصاب الاقتصاد الأمريكي من ركود خلال السنوات الأولى للثمانينيات التي لم تتلبث أن انعكست بالانكماش على استهلاكه، وظهور فائض متزايد في أسواق الغاز الطبيعي أدى إلى انخفاض أسعاره في الحقول انخفاضا شديدا.

وموازاة مع ذلك فرضت سياسة تحرير أسعار الغاز الطبيعي على شركات النقل بالأنابيب عبر حدود الولايات توفير القدر الزائد عن احتياجاتها من طاقة الأنابيب لنقل الغاز المملوك للآخرين من دون تمييز بينهم. وقد أطلق على هذا النظام " النقل لحساب طرف ثالث ".

وبذلك تم الفصل بين مهمة النقل والمهمة التجارية التي كانت تنفرد بها شركات نقل الغاز عبر الأنابيب، وصارت الفرصة متاحة أمام شركات التوزيع المحلي وغيرها من كبار المستهلكين والوسطاء للقيام بالشراء مباشرة من المنتجين ثم التعاقد على خدمة نقله لحسابهم

[259] - British petroleum, « Statistical review of world energy » Op.cit p21.

مع شركات النقل بالأنابيب عبر حدود الولايات. وقد تم استكمال إجراءات النقل لحساب طرف ثالث بقرارات من الوكالة الفدرالية لرقابة الطاقة خلال سنوات 1984 و1985 و 1987، وهذا ما أضفى على صناعة الغاز المزيد من المنافسة.

وقد ترتب على تحرير الأسعار، توفر فائض في العرض من الغاز الطبيعي منذ أوائل الثمانينيات، مما ساعد على التوسع في السوق الفورية للغاز الطبيعي، ففي عام 1984 لم تكن مبيعات الغاز التعاقدية التي تقل مدتها عن 30 يوما تتجاوز 14 % من الغاز المحمول بالأنابيب، لترتفع هذه النسبة إلى نحو50- 60 % عام 1990.[260]

وقد قدر حجم تجارة الغاز الطبيعي لمنطقة أمريكا الشمالية في سنة 2004 بـ 140.25 مليار متر مكعب من مجموع 680 مليار متر مكعب حجم التجارة العالمية لتلك السنة، موزعة إلى 121.78 مليار متر مكعب عن طريق الأنابيب و18.47 مليار متر مكعب عن طريق الغاز المسال.

ويساهم حجم تجارة الغاز الطبيعي عن طريق الأنابيب لهذه المنطقة بنسبة 24,26 % من حجم التجارة العالمية عن طريق الأنابيب، وتصدر كندا للولايات المتحدة 102,05 مليار إلى للولايات المتحدة، كما تصدر هذه الأخيرة 11.04 مليار متر مكعب إلى كل من المكسيك و8.69 مليار إلى كند.

أما تجارة الغاز المسال لهذه المنطقة فتمثل واردات الولايات المتحدة والمقدرة سنة 2004 بـ 18.47 مليار حيث تمثل نسبة 10,38 % .

من حجـم التجارة العالميـة، حيث استوردت من منطقة ترينادا وتباكو 13,13 مليار متر مكعب، ومن الجزائر3,41 ، ومن ماليزيا0,57 ، ومن استراليا 0,42 ، ومن نيجيريا 0,33، ومن قطر0,34 ، ومن عمان 0,27 .[261]

---

[260]- توماس ستوفر :" الغاز الطبيعي ونفط الخليج نعمة أم نقمة " ، مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية ، الطبيعة الأولى، أبو ظبي، 1997، ص 103.

[261] - - British petroleum, « Statistical review of world energy » Op.cit pp 24-25.

ومن المتوقع أن تظل السوق الفورية تلعب دورا رئيسيا في تجارة الغاز الطبيعي وخاصة بعد دخول الغاز معتمدا إلى الأسواق المستقبلية في بورصة نيويورك (nymex) عام 1990، إلى جانب حرص شركات التوزيع على الاحتفاظ بالعقود الفورية والعقود طويلة الأجل، التي أُخضع أغلبها للتعديل من طرف الوسطاء والتجار لتسهيل التسويق في ظل منافسة أسعار الغاز في الولايات المتحدة، سواء في العقود الطويلة الأجل أو في الأسواق الفورية والآجلة، والتي يتم نشرها في البورصات والدوريات[262] المتخصصة، أما بنود العقود فيحتفظ بسريتها.

أ) التوقعات المستقبلية للطلب على الغاز الطبيعي في هذه المنطقة: يتوقع أن ترتفع حصة مساهمة الغاز الطبيعي في ميزانية الطاقة لتلك المنطقة من 24 % سنة 2004 إلى % 27 سنة 2010 ، وبحجم مساهمة قدر بـ 821 مليون طن مكافئ نفط على حساب توقع تراجع حصة مساهمة الفحم. كما سيتوقع تواصل نمو الطلب على الغاز الطبيعي لهذه المنطقة ليبلغ 962 مليون طن مكافئ نفط في سنة 2020 ، وفي سنة 2030 يرتفع إلى 1082 مليون طن مكافئ نفط، وبهذا ترتفع نسبة مساهمته في ميزانية الطاقة العالمية إلى 29 % في سنة 2030 ، كما يوضح ذلك الجدول رقم (4-25)

[262]- لهب عطاء عبد الوهاب: " مستجدات خطة الطاقة الأمريكية وأثارها المحتملة على الأقطار الأعضاء"، مجلة النفط والتعاون العربي ، مرجع سبق ذكره ، المجلد: 31، عدد : 112، شتاء 2005، ص85...

الجدول رقم (4-25) التوقعات المستقبلية لطلب أمريكا الشمالية على الطاقة

الوحدة (مليون طن مكافئ نفط)

السنوات / مصادر الطاقة	2004	2010	2020	2030
الفحم	603,8	586	651	685
النفط	1122,4	1 198	1 336	1 485
الغاز الطبيعي	705,9	821	962	1 082
الطاقة النووية	210,4	233	198	171
الطاقة الهيدروليكية	141,9	59	62	63
الطاقات المتجددة الأخرى	110	144	183	241
الطلب الطاقة الأولية	2 894	3 041	3 392	3 727

SOURCE: International energy agency « World energy out look 2002 » September 2002 Paris, p 410

يقدر معدل النمو السنوي للطلب على الغاز لهذه المنطقة خلال (2000-2010) نسبة 2, 3 % مقابل 0,1 % للفحم و 1,1 % للنفط .

ويبدأ معدل النمو السنوي للغاز في التراجع ليبلغ نسبة 2 % للفترة الممتدة بين

(2000-2020) ونسبة 1,7 % مقابل نسبة 0,6 % للفحم ونسبة1,1 % للنفط للفترة التي بين (2000-2030) .

وسيساهم قطاع توليد الكهرباء في رفع الطلب على الغاز الطبيعي لهذه المنطقة إذ يتوقع أن ترتفع نسبة مساهمته في إنتاج الكهرباء من 16 % سنة 2000 إلى نسبة 30 % بحلول سنة 2030 ، وبهذا يرتفع طلب هذا القطاع على الغاز الطبيعي خلال (2000-2030) من 175 مليون طن مكافئ نفط إلى 491 مليون طن مكافئ نفط، مقابل تراجع في حصة الطاقة النووية والفحم.

كما يتوقع أن يساهم قطاع الصناعة لهذه المنطقة بنصيب هام في الحجم المستقبلي للطلب على الغاز الطبيعي مقارنة بالوقود الأخرى ، وهذا ما يظهر من خلال توقعات نسب مساهمة مختلف الوقود في طلب قطاع الصناعة على الطاقة لهذه المنطقة ، كما رأينا في الجدول رقم (4-26)، ويتوقع أن ينتقل طلب القطاع لهذه المادة الحيوية من 150 مليون طن مكافئ نفط سنة 2000 إلى 192 مليون طن مكافئ نفط سنة 2030 .

الجدول رقم (4-26) توقعات طلب قطاع الصناعة من الطاقة لمنطقة أمريكا الشمالية للفترة الممتدة بين (2000-2030)

الوحدة مليون طن مكافئ نفط

السنوات / الوقود	2000	%	2010	%	2020	%	2030	%
الفـ ـحم	34	7	32	6	30	5	29	5
النفـ ـط	127	28	134	26	141	25	147	24
الغاز الطبيعي	150	33	165	32	179	32	192	31
الكهـ ـ ـ ـ ـرباء	123	27	147	29	173	31	199	33
الطاقة الحرارية	18	4	22	4	25	4	28	5
الطاقات المتجددة	9	2	12	2	14	2	16	3
المجمـ ـ ـ ـوع	**461**	**100**	**512**	**100**	**562**	**100**	**611**	**100**

SOURCE: International energy agency « World energy out look 2002 » September 2002 Paris, p 410

2) السوق الأوروبية : قفز استهلاك الغاز الطبيعي في أوروبا الموحدة خلال النصف الأول من السبعينيات من 79,2 مليار متر مكعب سنويا إلى 172,2 مليار متر مكعب سنويا، وبذلك تضاعف نصيبه من الاستهلاك الكلي للطاقة من نحو 22,5 % إلى 20,9 %. ومع[263] ارتفاع أسعار النفط خلال النصف الثاني من السبعينيات قررت أوروبا كجزء من سياسة ترشيد الطاقة حظر استخدام الغاز في توليد الكهرباء والتوسع في استخدام الطاقة النووية والفحم المحلي، ومن ثم تضاءل نمو استهلاك الغاز، وإن كان نصيبه من استهلاك الطاقة في أوروبا الموحدة قد انخفض قليلا إلى 18,6 % بحلول 1985 .

263 - British petroleum, « Statistical review of world energy » Op.cit p21.

ومع انهيار أسعار النفط عام 1986، وارتباط أسعار الغاز الطبيعي بأسعار النفط مع تراخ زمني يقدر بـ 6 شهور في المعتاد، انخفضت أسعار الغاز الطبيعي المستورد في أوروبا من نحو 3,25 دولار لكل مليون وحدة حرريه بريطانية عام 1986 إلى نحو 2,5 دولار خلال التسعينيات (بأسعار Cif)، وذلك باستثناء عام 1991 لتأثره بأزمة الخليج وباستثناء عام 1998 الذي انخفض فيه السعر إلى 2,27 دولار نتيجة لانخفاض أسعار النفط. وقد اقترن بانخفاض السعر توفر مصادر كافية للغاز في بحر الشمال وروسيا وشمال إفريقيا، كما زادت حدة القلق حول مشاكل تلوث البيئة، مما دفع مفوضية الاتحاد الأوربي إلى وضع مقترحات حول مشاكل تلوث البيئة، والخفض من انبعاث الغازات الملوثة للبيئة.[264]

وكان التوسع في استخدام الغاز الطبيعي على رأس قائمة المقترحات، ومن ثم ألغي الحظر الذي كان مفروضا على استخدامه في توليد الكهرباء، واتخذ من الإجراءات ما يستهدف تحرير الغاز الطبيعي من القيود وإطلاق استخدامه في المجالات كافة.[265]

وقد اعتمد مجلس وزراء الطاقة بالاتحاد الأوروبي في 8 ديسمبر 1997 قرارا يقضي بتحرير الغاز على مدى 10 سنوات وعلى مراحل تبدأ الأولى عام 2000 ويتمثل التحرير أساسا في ما يشبه النظام الأمريكي الذي يلزم شركات الأنابيب بالنقل لحساب طرف ثالث وهو ما يترك لشركات توزيع الغاز الطبيعي المحلية وغيرها من كبار المشترين كمحطات الكهرباء والشركات الصناعية الكبرى، حرية التعاقد مباشرة مع من يقع عليه الاختيار من منتجي الغاز، وبذلك لا يرغم المشترون الكبار على شراء الغاز من الشركات التي تمتلك أنابيب النقل وصهاريج التخزين والتي كانت تتمتع بمركز احتكاري، فالتعاقد على نقل الغاز وتخزينه مع الشركات المالكة للأنابيب وصهاريج التخزين يأتي بعد تعاقد كبار المشترين مع

[264] - John V. Mitchell, “ an oil agenda for Europe ” London, the royal institute of international affairs , energy and environmental programme, 1994.p27.

[265] - Dr. Klaus liesen, «Natural gaz in europe without frontiers : euphoria versus reality » the nine tenth natural gaz conference 1994, Milano , Op.cit p4.

منتجي الغاز الطبيعي. وقد مكنت هذه السياسة من تعميق المنافسة بين الشركات مما يؤدي في النهاية إلى انخفاض في أسعار الغاز الطبيعي.

وفي سنة 2004 بلغ حجم تجارة الغاز لهذه المنطقة 304.24 مليار متر مكعب، وبذلك تعتبر أهم سوق للغاز في العالم إذ تساهم هذه المنطقة بنسبة 44,74 %، وتتوزع هذه التجارة إلى 264.22 مليار متر مكعب عن طريق الأنابيب بنسبة 52,63 % من حجم التجارة العالمية عن طريق الأنابيب، وأهم موردي الغاز الطبيعي عن طريق الأنابيب لهذه المنطقة روسيا الفيدرالية والنرويج وهولندا والجزائر وأما ليبيا فبكميات قليلة.[266]

وحجم تجارة هذه المنطقة من الغاز المسال لسنة 2004 يقدر بـ 40.02 مليار متر[267] مكعب، حيث تعتبر ثاني منطقة عالميا من حيث الأهمية بعد السوق الأسيوية إذ تساهم بنسبة 22,48 % من حجم التجارة العالمية للغاز المسال، وتعتبر الجزائر من أهم موردي الغز المسال لهذه المنطقة حيث ساهمت صادراتها بنسبة 55,07 % في واردات المنطقة، بحجم يقدر بـ 22.04 مليار متر مكعب، وهي بذلك تمثل نسبة 85,59 % من إجمالي صادرات الجزائر من الغاز المسال، وتأتي نيجيريا في المرتبة الثانية بحجم صادرات لهذه المنطقة تقدر بـ 11.78 مليار متر مكعب، ثم باقي المصادرين وهم : دولة قطر بـ 3.91 مليار ، وسلطنة عمان بـ 1.28 مليار، وليبيا بـ 0.63، والإمارات العربية المتحدة وماليزيا بـ 0.2 ، 0.18 مليار على التوالي.

أ) **التوقعات المستقبلية لطاب الغاز الطبيعي لهذه المنطقة** : في ظل تلك السياسة ارتفع استهلاك الغاز الطبيعي في أوربا الموحدة خلال الفترة التي بين (1986-2004) من 235,6 مليار متر مكعب سنويا إلى 466,9 مليار متر مكعب ، بمعدل نمو يقدر بـ

266 - Guy Maisonnier, « World LNG out look » Centre international d'information sur le gaz naturel et tous hydrocarbures gazeux. France 1997, p 9.

267 - British petroleum: "Statistical review of world energy", Op.cit, P: 24-25.

5 % سنويا في المتوسط، أما بالنسبة للمستقبل فإن الجدول رقم (4-27) يوضح التوقعات المحتملة .

الجدول رقم (4-27) توقعات الطلب على الغاز الطبيعي لدول الوحدة الأوروبية حتى سنة 2030

الســـــنوات	1971	2000	2010	2020	2030
الطلب(مليون مكافئ نفط)	82	339	453	556	620
نسبة مساهمة الغاز الطبيعي في الطلب الكلي للطاقة(%)	8	23	28	32	34

SOURCE: International energy agency « World energy out look 2002 » September 2002 Paris, p 434

وسيشهد الطلب على الغاز الطبيعي نموا مضطردا من فترة لأخرى، حيث سينتقل هذا الطلب خلال (2000-2010) من 339 مليون طن مكافئ نفط إلى 453 (توقع)، وبذلك سيساهم الغاز الطبيعي بنسبة 28 % في الطلب الإجمالي على الطاقة الأولية.

وتقدر التوقعات أن يبلغ معدل النمو السنوي لطلب هذه المنطقة على الغاز الطبيعي خلال (2000-2010) نسبة 2,9 %، كما يتوقع أن يواصل الطلب على الغاز الطبيعي ارتفاعه ليصل سنة 2020 إلى 556 مليون طن مكافئ نفط، وبهذا ترتفع حصة مساهمته في إجمالي الطلب على الطاقة إلى نسبة 32 %، وهذا بفضل معدل النمو السنوي المقدر بـ 2,5

% خلال الفترة الممتدة بين (2000-2020) .

أما في سنة 2030 فيتوقع أن يبلغ الطلب على الغاز الطبيعي لهذه المنطقة 620 مليون طن مكافئ نفط وبذلك ترتفع حصة مساهمته في الطلب الإجمالي على الطاقة الأولية إلى 34 %.

وبصفة عامة فإن توقعات الطلب على الغاز الطبيعي لأوروبا الموحدة خلال (2000-2030) سينمو من 593 مليون طن مكافئ نفط سنويا إلى 670 مليون طن مكافئ نفط ، وبذلك ترتفع حصة مساهمته في الطلب الإجمالي على الطاقة الأولية من 23 إلى 34 %، ويتوقع أن يقدر معدل النمو السنوي للطلب على الغاز الطبيعي خلال تلك الفترة بـ 2 % ، كما يوضح ذلك الجدول رقم (4-28).

فمن خلال الجدول رقم (4-28) نرى مدى الدور الحيوي الذي سيقوم به الغاز الطبيعي في الطلب على الطاقة الأولية لدول الوحدة الأوروبية مقارنة بمصادر الطاقة الأخرى، فالفحم والطاقة النووية نسبة نموهم السنوي متناقصة، أما النفط الخام فلا يتجاوز % 1 .

وإن التطور المتوقع للطلب على الغاز الطبيعي لدول الوحدة الأوربية ما هو إلا انعكاس للتوقعات التي ستشهدها العديد من مختلف القطاعات الاقتصادية الأخرى والتي سينجر عن تطورها ارتفاع في حجم الطلب على الطاقة الأولية والتي تعطي الأولوية في المفاضلة للغاز الطبيعي على حساب باقي مصادر الطاقة الأخرى.

الجدول رقم (4-28) نسبة التطور السنوي لطلب الوحدة الأوروبية المتوقع على الطاقة

الوحدة (%)

مصادر الطاقة / السنوات	2000-1971	2010-2000	2020-2000	2030-2000
الفحم	- 1,3	- 1,0	- 0,7	- 0,6
النفط	- 0,1	0,7	0,5	0,4
الغاز الطبيعي	5,0	2,9	2,5	2,0
الطاقة النووية	10,4	0,3	- 1,2	- 1,3
الطاقة الهيدروليكية	1,2	0,3	0,4	0,4
الطاقات المتجددة الأخرى	4,8	3,8	3,6	3,3
الطاقة الأولية	1,2	1,1	0,9	0,7

SOURCE: International energy agency « World energy out look 2002 » September 2002 Paris, p 434

فبالنسبة لقطاع الكهرباء فمن المتوقع أن يرتفع طلب هذا القطاع على الطاقة من 555 مليون طن مكافئ نفط سنة 2000 إلى (638 و677 و714) مليون طن مكافئ نفط لسنوات (2010-2020-2030) على التوالي.

ويتوقع أن يلعب الغاز الطبيعي دورا أساسيا في تموين هذا القطاع بالطاقة إذ يتوقع أن

تبلغ نسبة مساهمته في هذا الطلب 26 % لسنة 2010 لترتفع إلى 36 % سنة 2020، لتصل إلى 41 % سنة 2030 ، مقابل تراجع لمصادر الطاقة الأخرى كالفحم والنفط والطاقة النووية.

أما بالنسبة لقطاع الصناعة فتشير التوقعات بقوة مساهمة الغاز الطبيعي في تموين هذا القطاع بمصادر الطاقة إذ من المتوقع أن يرتفع الطلب على الطاقة لهذا القطاع من 242 مليون طن مكافئ نفط سنة 2000 إلى 252 مليون طن مكافئ نفط سنة 2010 وسيواصل هذا الطلب الارتفاع إلى 263 و270 مليون طن مكافئ نفط لسنوات 2020 ، 2030 على التوالي.

وسيساهم الغاز الطبيعي بحصة الأسد في تموين هذا القطاع حيث بلغت نسبة مساهمته 42 % سنة 2000، لترتفع إلى 44 % سنة 2010 و46 % سنة 2020، ثم لتصل إلى 48 % سنة 2030.

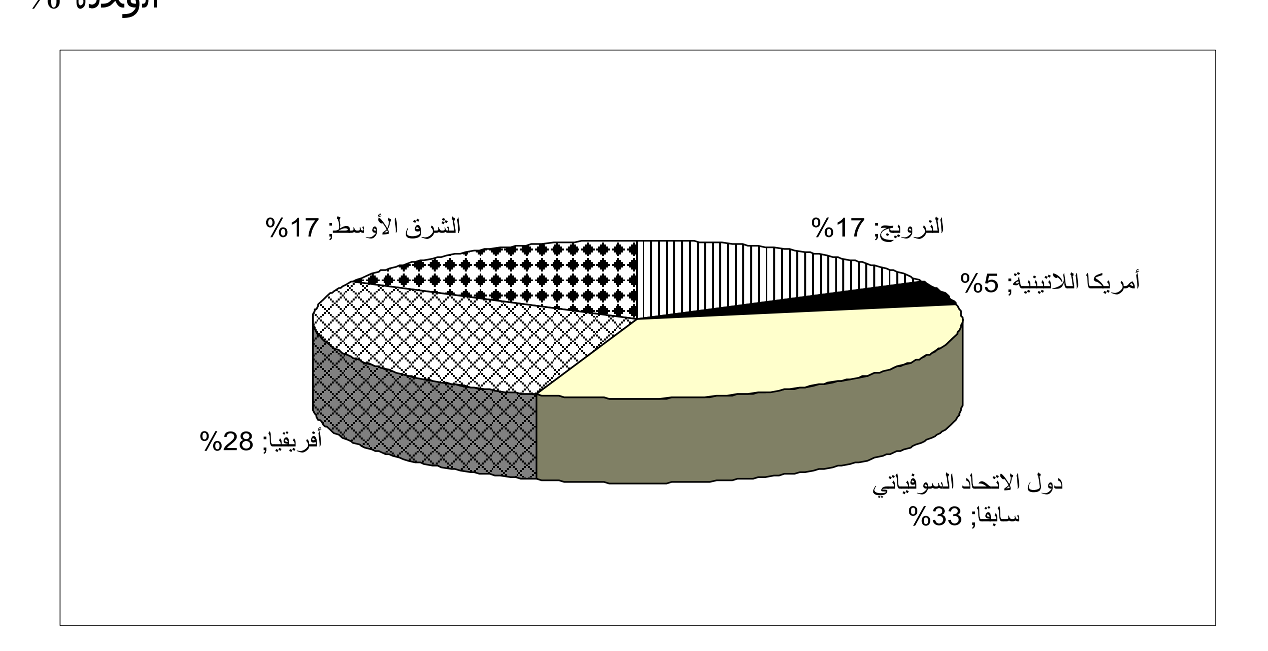
في ظل تراجع مصادر الطاقة الأخرى خاصة الفحم والنفط.

وكذلك يتوقع أن ترتفع واردات أوروبا من الغاز الطبيعي بنحو 632 مليار متر مكعب بحلول 2030، وأن تتم مواجهة تلك الزيادة من المصادر التي تتزود منها أوروبا في الوقت الحاضر (بحر الشمال، وروسيا والدول المستقلة عنها، وشمال إفريقيا)، وقد يمكن الشرق الأوسط[268] من المساهمة في احتياجات أوروبا من الغاز الطبيعي كما يوضح الشكل رقم (4-2) ذلك.

[268]- ج ف روندي : "مشاريع الغاز الطبيعي في الشرق الأوسط لإمداد أوربا" مجلة النفط والتعاون العربي ، مرجع سبق ذكره ، المجلد: 22، عدد : 78 ، سنة 1996، ص 47.

الشكل رقم (4-2) احتياجات أوروبا الموحدة لاستيراد الغاز الطبيعي لسنة 2030

الوحدة %



3) **السوق الآسيوية** : شهدت تلك المنطقة نموا متزايدا في إنتاج واستهلاك الغاز الطبيعي، وذلك نتيجة لتوفر احتياطيات كبيرة منه ساعدت على نمو الإنتاج في المنطقة، وخاصة في أندونيسيا وماليزيا وأستراليا وبروناي. كما شجع على هذا النمو وجود طلب قوي في المنطقة نتيجة لافتقار اليابان وغيرها مما يعرف بالنمور الآسيوية إلى مصادر الطاقة، وحاجتها إلى تنويع مصادرها. كذلك شجع على التوسع في استخدام الغاز الطبيعي بسبب القلق المتزايد على تلوث البيئة في المنطقة، نتيجة لضيق المساحة واعتمادها المكثف على الصناعة، مما أدى بالحكومات إلى وضع تشريعات بيئية متشددة.

ويستمد الطلب على الغاز قوته في المنطقة من انتشار استعماله في مجال توليد الكهرباء، نتيجة التوسع السريع الذي شهدته المنطقة في استخدام الكهرباء نتيجة لنموها الصناعي المتزيد خلال السنوات العشرين الماضية.

وتحتل هذه المنطقة المرتبة الثالثة عالميا من حيث حجم مساهمتها في الاستهلاك العالمي، وقد بلغ حجم استهلاكها 70,7 مليار متر مكعب في سنة 1980 ليرتفع سنة 2004

إلى 367,7 مليار متر مكعب بنسبة زيادة تقدر بـ 420 % أي أن الاستهلاك قد تضاعف خلال الخمسة وعشرين سنة بـ 4,2 مرة مقارنة بسنة 1980 .

وأهم الدول المستهلكة للغاز الطبيعي لهذه المنطقة هي : اليابان والتي تعتبر خامس دولة من حيث حجم استهلاكها للغاز الطبيعي في سنة 2004، إلى جانب الصين وإندونيسيا والهند وماليزيا وكوريا الجنوبية وتيلاندا وتايوان واستراليا.

وقد ارتبط نمو استهلاك الغاز الطبيعي في هذه المنطقة بنمو تجارته الدولية ، وعلى الخصوص الغاز المسال، حيث يمثل حجم الوردات لسنة 2004 نسبة 36,40 % من استهلاك المنطقة، وقد قدرت بـ149,77 مليار متر مكعب، يصل منها في صورة غاز مسال 76,95 لليابان و29,89 لكوريا الجنوبية و9,13 لتايوان.

بينما تستورد سنغافورة عبر خط الأنابيب الممتد إليها نحو1,6 مليار متر مكعب من ماليزيا، و6,15 من اندونيسيا بينما تستورد تايلاند ما تحتاجه من الغاز الطبيعي والمقدرة بـ 7,5 عبر أنبوب من دولة مينيمار.

وفي سنة 2004 اعتمدت المنطقة لسد نحو 72,48 % من احتياجاتها على إنتاج دول المنطقة وهي موزعة كالآتي (الوحدة مليار متر مكعب) : 11,75 من استراليا ، 9,5 من بروناي، و39,99 من اندونيسيا، و28,53 من ماليزيا، و 7,5 مينيمار، أما باقي احتياجات المنطقة والمقدرة بـ 36,93 مليار متر مكعب فيتم استيرادها من الخليج العربي، بحجم استيراد يقدر بـ 34,47 ومليار متر مكعب، وتستورد من ألاسكا 1,68 مليار متر مكعب، والباقي والمقدر بـ 0,78 مليار متر مكعب[269] من القارة الإفريقية.

وتعتمد تجارة الغاز في المنطقة أساسا على الغاز المسال الذي بلغ نحو 118,60 مليار متر مكعب عام 2004 وتمثل هذه النسبة 66,65 % من حجم التجارة العالمية للغاز المسال، وهذه المنطقة تعتبر أهم سوق للغاز الطبيعي عالميا.

---

[269]- ناجي أبي عاد: "الغاز الطبيعي المسال من الخليج العربي لأسواق آسيا الباسيفيك " ، مجلة النفط والتعاون العربي ، مرجع سبق ذكره ، المجلد: 23، عدد : 83 ، سنة 1997، ص 59.

ومع أن الدول المستوردة للغاز المسال في منطقة آسيا باسفيك لا تتجاوز في الوقت الحاضر أربعة دول هي: (اليابان وكوريا الجنوبية وتايوان والهند مؤخرا)، إلا أن المستقبل المنظور يرشح - تحت الظروف المتفائلة - الصين وباكستان وتايلاند والفيليبين لدخول مجال الاستيراد.

وتعتبر تلك المنطقة السوق الطبيعية لصادرات الشرق الأوسط من الغاز المسال، وإن المجال سوف يتسع لصادرات الغاز من أبو ظبي وقطر وعمان واليمن وإيران كي تغطي العجز في إنتاج المنطقة الذي يقدر بنحو 90 مليار متر مكعب بحلول عام 2010.

أ) **التوقعات المستقبلية للطلب على الغاز الطبيعي لهذه المنطقة** : يتوقع أن ينمو طلب هذه المنطقة بنسبة 73 % خلال (2010-2030) إذ سينتقل هذا الطلب من 350 إلى 605 مليون طن مكافئ نفط، وسيلعب الغاز الطبيعي دورا هاما ويعد مستقبليا في ميزانية الطاقة لهذه المنطقة إذ ستنتقل نسبة مساهماته من17 % سنة 2010 إلى 19 % سنة 2030 مع ثبات أو تراجع نسب مساهمات باقي الوقود الأخرى كما يوضح ذلك الجدول رقم (4-29) مما يسمح بنمو تجارة الغاز بفضل الاستعدادات التي تجريها عدة دول مصدرة وعلى رأسهم دولة قطر،

الجدول رقم (4-29) : التوقعات المستقبلية لطلب آسيا على الطاقة

الوحدة (مليون طن مكافئ نفط)

مصادر الطاقة / السنوات	2010	2020	2030
الفحم	571	707	870
النفط	926	1 128	1 318
الغاز الطبيعي	350	482	605
الطاقة النووية	172	213	246
الطاقة الهيدروليكية	38	49	56
الطاقات المتجددة الأخرى	59	77	101
الطلب الطاقة الأولية	2 116	2 656	3 196

SOURCE: International energy agency « World energy out look 2002 » September 2002 Paris, p 460

4- الآفاق المستقبلية للأسواق الإقليمية للغاز المسال : يفوق معدل النمو السنوي لتجارة الغاز الطبيعي المسال تجارة الغاز الطبيعي عبر الأنابيب ، فخلال العشر سنوات الأخيرة تطور حجم تبادل الغاز المسال بمعدل 7,2 % في السنة ، ليبلغ سنة 2005 حوالي 187 مليار متر مكعب (138,5 مليون طن) .

وحسب تقديرات المركز العالمي لمعلومات الغاز الطبيعي والمحروقات الغازية بفرنسا « cedigaz » فإن معدل نمو التجارة العالمية للغاز الطبيعي عبر الأنابيب لم يتجاوز 6,2 % في السنة.

وهذا التفاوت في معدلات النمو بين تجارة الغاز الطبيعي عبر الأنابيب والغاز الطبيعي

المسال يعطي الأفضلية لهذا الأخير من حيث التكلفة والمردودية، ويفتح المجال له في السوق الدولي للغاز الطبيعي، وترتفع هذه التوقعات سنة 2020 إلى (310–375) مليون طن ، بمعدل نمو سنوي يقدر بـ 6,9 % خلال خمسة عشر سنة القادمة، وبذلك تتطور نسبة مساهمة الغاز السائل في السوق الدولية للغاز الطبيعي إلى 38 % في سنة 2020 مقابل 22 % حاليا.

أ) **سوق حوض الأطلسي**: تسيطر تجارة الغاز المسال لمنطقة الحوض الأطلسي على نسبة 55 % من حجم تجارة الغاز المسال، كما ستشهد نموا بنسبة 13 % في السنة خلال سنة 2020 مقابل 8 % للسوق الأوروبية.

وتمتلك دول هذه المنطقة قدرات استقبال للغاز المسال تقدر بـ 80 مليون طن للسنة منها 33,8 مليون طن متواجدة حاليا في الساحل الغربي لأمريكا الشمالية، و46,4 مليون طن للدول الأوروبية، كما توجد مشاريع قيد الإنجاز بطاقة استقبال تقدر بـ 214 مليون طن في السنة منها 172 مليون طن للساحل الغربي لأمريكا الشمالية و42 مليون طن في السنة في السوق الأوروبية.[270]

إلى جانب هذه المشاريع هناك مشاريع أخرى قيد الدراسة والتقييم والتي ستسمح بمضاعفة قدرة استقبال الغاز المسال لمنطقة الحوض الأطلسي بطاقة تقدر بـ 370 مليون طن في السنة، منها 280 مليون طن لسوق أمريكا الشمالية و90 مليون طن للسوق الأوربية للغاز المسال.

وبهذه القدرات الاستقبالية والمشاريع التي هي قيد الإنجاز والمشاريع التي هي قيد الدراسة سترتفع طاقة استقبال الغاز المسال لهذه المنطقة إلى 664,2 مليون طن في السنة، منها 485 مليون طن في السنة تسيطر عليها سوق أمريكا الشمالية، و178,4 مليون طن في السنة للسوق الأوربية، كما ستشهد السوق الأمريكية نموا في العقود الفورية لتجارة الغاز المسال، مما يعطي للسعر مرونة أكبر.

[270] - Idem .

ب) **سوق حوض الباسفيك** : يتوقع أن تستحوذ هذه السوق سنة 2020 على نسبة 45 % ، من الطلب على الغاز الطبيعي المسال بمعدل نمو سنوي يقدر بـ 4 % ، خلال تلك الفترة.[271]

فاليابان ستزيد من حجم صادراتها خاصة بعد الارتفاع الكبير في أسعار النفط.

أما كوريا فنتوقع أن يرتفع طلبها على الغاز الطبيعي خاصة في قطاع السكن وإنتاج الكهرباء الذي تم تحرره أمام المنافسة مما سيحصل من شركة POSCO وشركة SK POWER مضاعفة قدراتها الاستيرادية للغاز الطبيعي المسال.

إلى جانب انطلاق عدة مشاريع بناء وتوسعة مصانع إعادة التغويز في كل من الهند والصين، حيث تسعى الهند إلى توسعة مركب إعادة تجميع (التغويز) DEHAJ إلى 10 مليون طن في السنة وستنتهي هذه الأشغال سنة 2010 .

أما الصين فقد سطرت برنامجا لإنجاز عشرة 10 مركبات لإعادة تجميع الغاز المسال (التغويز) حتى سنة 2015.

وبفضل هذه المشاريع ستنتقل قدرة استيراد الصين للغاز المسال من 3,9 مليون طن في السنة لسنة 2006 إلى 9,5 في سنة 2008 لتصل إلى 29,5 مليون طن في سنة 2010 أما في سنة 2015 فستبلغ قدرة الصين على استيراد الغاز المسال بفضل تلك المشاريع إلى 62,9 مليون طن في السنة.

وستعتمد هذه المنطقة في استيرادها للغاز المسال على دول المنطقة خاصة ماليزيا واندونيسيا ومملكة بروسي ، واستراليا، إلى جانب دول الخليج العربي خاصة قطر.

[271] - Olivier Appert , Op cit P21.

المبحث الربع : السياسة الغازية الجزائرية ووسائل تنفيذها

نظرا لعمر الشركة الوطنية " سوناطراك " الذي لا يزيد عن ثمانية وثلاثين سنة فقد تراكمت لديها خبرة واسعة في مجال صناعة الغاز الطبيعي وتسويقه على مستوى الأسواق العالمية، فكانت أول شحنة من الغاز الطبيعي المسيل تصدره الشركة من ميناء أرزيو باتجاه المملكة المتحدة عام 1964، وهذا بفضل إنجاز مركب (Kamel) ، وبفضل هذه الشحنة كانت بداية تجارة الغاز الطبيعي المسيل العالمية التي ما فتئت تتوسع وتنتشر على المستويين المحلي والعالمي ، وقد واصلت شركة سوناطراك منذ عام 1991 جهودها الرامية إلى التوسع في إنتاج الغاز الطبيعي وتسويقه، نظرا للإصلاحات السياسية والاقتصادية التي قامت بها الدولة الجزائرية، وخاصة في قطاع المحروقات قصد تطوير الاحتياطات وتدعيم طاقة الإنتاج والتحويل.

وهي تصنف من أهم عشر دول في العالم المالكة لاحتياطيات الغاز الطبيعي، إلى جانب أنها تعتبر من أهم خمس دول مساهمة في الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي، وأصبحت تلعب دورا مميزا في أسواق الغاز الطبيعي العالمية، إذ تعتبر من أهم خمس دول مصدرة للغاز الطبيعي في العالم بفضل صادراتها من الغاز الطبيعي ، وعلى الرغم من هذه الإنجازات الكبيرة إلا أن سوناطراك بدأت أخيرا تطبق سياسة تهدف إلى التوسع في صادراتها من الغاز الطبيعي بغرض دعم وتقوية مركزها في أسواق الغاز العالمية، وذلك عن طريق الاعتماد من ناحية على ما هو متوفر لديها من وحدات التسييل والتي يمكن التوسع في طاقتها بسهولة ويسر ، ومن ناحية أخرى على توفير أسواق للغاز قريبة ونامية . كما أصبح الآن لسوناطراك خبرة واسعة في مجال تسويق الغاز الطبيعي تمكنها من الإيفاء بالتزاماتها التعاقدية، الأمر الذي يجعل منها شريكا جديرا بالثقة.

1) **الأهداف السياسة**: إن لسياسة الغاز الجزائري أهدافا تسعى لتحقيقها تتمثل أساسا في توفير طلبات المستهلكين المحليين والدوليين.

المطلب الأول : مجابهة الطلب الداخلي المتنامي

إن دخول الجزائر في إصلاحات اقتصادية منذ سنة 1991 قد جعل اقتصادها يشهد تحولات عميقة وذلك بانتقالها من الاقتصاد المخطط إلى اقتصاد السوق عن طريق إعادة هيكلة اقتصادياتها والتخلي عن القطاع العام لصالح القطاع الخاص بفضل التشجيع والتحفيزات المقدمة من طرف الدولة .

ولقد أدت هذه السياسة إلى ارتفاع معدلات النمو الاقتصادي الذي أدى بدوره إلى ارتفاع في الطلب على مصادر الطاقة خاصة الغاز الطبيعي، وبسبب النمو الكبير في الطلب على الكهرباء.

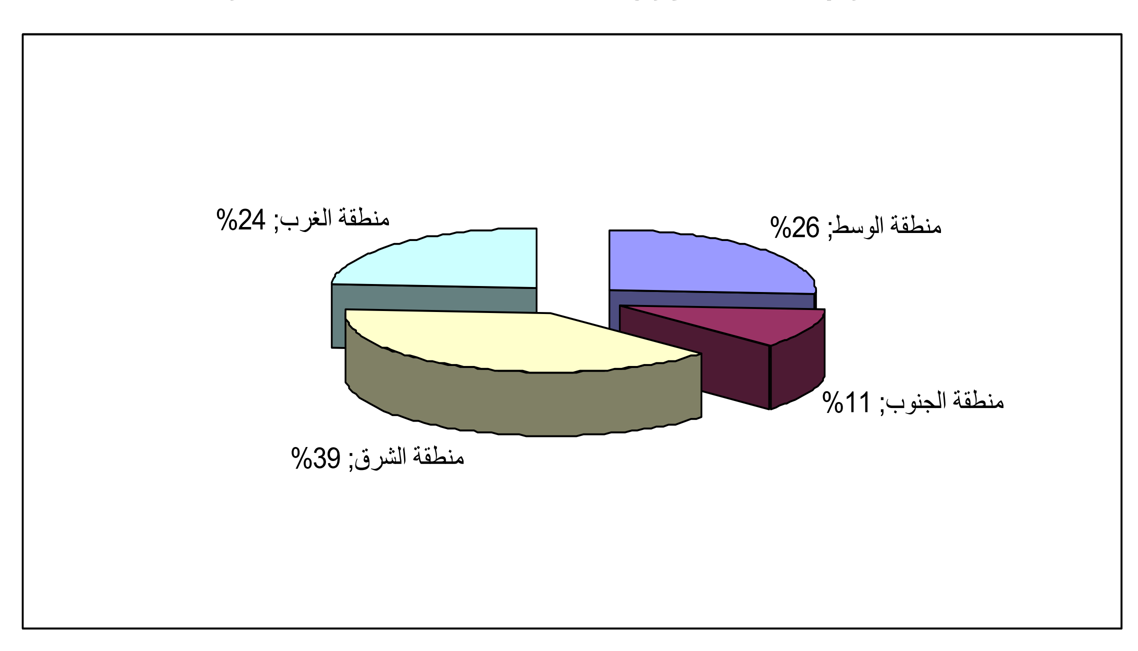
1) **الطلب الوطني الحالي على الغاز الطبيعي** : يتوقع أن يبلغ الطلب الداخلي على الغاز الطبيعي نحو 17,43 مليار متر مكعب في نهاية هذا العام 2006 ، موزعة على القطاعات التالية :

- قطاع الصناعة بـ 2,62 مليار متر مكعب
- قطاع الكهرباء بـ 10,50 مليار متر مكعب
- القطاع التجاري والسكني 4,32 مليار متر مكعب

ويتوزع هذا الطلب حسب المناطق الجغرافية وفق النسب التالية : منطقة الوسط 26 % ، منطقة الجنوب 11 %، منطقة الشرق 39 % ، ومنطقة الغرب 24 %.

كما هو موضح في الشكل رقم (4-3) .

الشكل رقم (4-3) :توزيع الطلب حسب المناطق الجغرافية



SOURCE: République Algérienne Démocratique et Populaire commission de régulation de l'électricité et du gaz « programme indicatif d'approvisionnement du marché national en Gaz naturel 2006-2015 » N°63 du Mars 2006,p12

أ) **منطقة الوسط** : يتوقع أن يقدر في هذه المنطقة بـ 4,53 مليار متر مكعب موزعة إلى :

- القطاع التجاري والسكني 1,36 مليار متر مكعب .
- القطاع الصناعي 0,56 مليار متر مكعب.
- قطاع الكهرباء 2,62 مليار متر مكعب.

ب) **منطقة الغرب**: من المتوقع أن استهلاك هذه المنطقة في نهاية سنة 2006 سيكون 4,2 مليار متر مكعب موزعة إلى :

- القطاع التجاري والسكني 0,95 مليار متر مكعب .
- القطاع الصناعي 0,55 مليار متر مكعب .
- قطاع الكهرباء 2,7 مليار متر مكعب.

ج ـ) **منطقة الشرق**: يتوقع أن تختتم السنة الحالية استهلاك الغاز الطبيعي في هذه المنطقة بـ 6,7 مليار متر مكعب، موزعة على الشكل التالي:

- القطاع التجاري والسكني بـ 1,9 مليار متر مكعب.
- القطاع الصناعي بـ 1,52 مليار متر مكعب.
- قطاع الكهرباء بـ 3,3 مليار متر مكعب.

د) **منطقة الجنوب**: نسبة الطلب على الغاز الطبيعي لهذه المنطقة في نهاية السنة ستكون 2 مليار متر مكعب موزعة على القطاعات التالية:

- القطاع التجاري والسكني بـ 123 مليون متر مكعب.
- القطاع الصناعي بـ 2,2 مليون متر مكعب.
- قطاع الكهرباء بـ 1860 مليون متر مكعب.

2) **توقعات الطلب الوطني على الغاز الطبيعي فيما بين (2004-2015) :** حسب التوقعات - حسب سيناريوهات معتدلة - المنجزة من طرف لجنة ضبط الكهرباء والغاز " CREG " والمصادق عليها من طرف لجنة برمجة الاستثمارات لقطاع الكهرباء وتوزيع الغاز عبر القنوات، فإن الطلب الداخلي على الغاز الطبيعي سيشهد نموا متسارعا حتى سنة 2015، خاصة في قطاع التوزيع والسكن، كما يتوقع أن يلعب قطاع الكهرباء دورا حيويا في الطلب على الغاز الطبيعي، وهذا من خلال حجم استهلاكه، كما سيتركز الطلب الداخلي جغرافيا في منطقة الشرق الجزائري.

أ) توقعات معدلات نمو الطلب الوطني على الغاز الطبيعي : إن معدل نمو الطلب على الغاز الطبيعي خلال (2004-2015) يقدر بـ3,7 % . كما يوضح ذلك الجدول رقم (4-30).

جدول رقم (4-30) : معدل نمو الطلب الداخلي على الغاز الطبيعي للفترة الممتدة بين (2004-2015)

الوحدة %

القطاعات / الفترات	2010-2004	2015-2010	2015-2004
قطاع الكهرباء	2,1	2,3	2,2
قطاع التوزيع والسكن	6,4	6,6	6,5
قطاع الصناعي	5,6	3,2	4,5
المجموع	3,7	3,7	3,7

SOURCE: République Algérienne Démocratique et Populaire commission de régulation de l'électricité et du gaz « programme indicatif d'approvisionnement du marché national en Gaz naturel 2006-2015 » N°63 du Mars 2006,p 12

فمن خلال هذا الجدول نلاحظ أن معدل نمو الطلب على الغاز الطبيعي فيما بين (2004-2010) يقدر بـ 3,7 % وتختلف هذه المعدلات من قطاع لآخر.

وسيشهد قطاع التوزيع والسكن أعلى معدّلات نمو للطلب على الغاز الطبيعي مقارنة بالقطاعات الأخرى، وذلك بفضل البرنامج الهام والمتعلق بتموين عدّة مناطق وبلديات بالغاز الطبيعي، وتدخل هذه العملية في إطار برنامج رئيس الجمهورية لتنمية المناطق الداخلية والنائية، وتقدر معدلات نمو هذا القطاع بـ 6,4 % للفترة التي بين (2004-2012)، و6,6 % للفترة التي بين (2010-2015).

أما بالنسبة لنمو طلب القطاع الصناعي على الغاز الطبيعي فيتوقع أن يشهد معدل نمو يقدر بـ 5,6 % خلال (2004-2010) لينخفض هذا المعدل خلال الفترة الثانية (2010-2015) إلى 3,2 %، وبصفة عامة فإن معدل نمو الطلب على الغاز الطبيعي لهذا القطاع

خلال (2004-2015) يقدر بـ 4,5 %.

كما يتوقع أن ينمو طلب قطاع الكهرباء على الغاز الطبيعي بمعدل 2,2 % خلال (2004-2015) ، حيث سيشهد طلبه خلال الفترتين (2004-2010) و (2010-2015) نموا بمعدل 2,1 % و2,3 % .

ب) توقعات الطلب على الغاز الطبيعي للقطاعات الاقتصادية خلال الفترة التي بين(2006-2015) : من خلال النسب السابقة فإن حجم احتياجات السوق الوطنية من الغاز الطبيعي سيرتفع إلى 199265 مليون متر مكعب فيما بين (2006–2015) كما هو موضح في الجدول رقم (4-31) .

جدول رقم (4-31) : حجم الطلب المستقبلي على الغاز الطبيعي حسب القطاعات للفترة التي بين (2006 – 2015) الوحدة مليون متر مكعب .

السنوات / القطاعات	قطاع التجاري والسكن	قطاع الصناعي	قطاع الكهرباء	المجموع
2006	4319	2623	10485	17427
2007	4383	2869	10525	17777
2008	4450	3001	10748	18199
2009	4736	3143	10922	18801
2010	5046	3307	11037	19390
2011	5376	3415	11274	20065
2012	5730	3525	11567	20822
2013	6107	3641	11481	21229
2014	6510	3766	12080	22356
2015	6941	3879	12379	23199
المجموع	53598	33169	112498	199265

SOURCE: République Algérienne Démocratique et Populaire commission de régulation de l’électricité et du gaz « programme indicatif d’approvisionnement du marché national en Gaz naturel 2006-2015 »

N°63 du Mars 2006,p 16

فمن خلال هذا الجدول يتوقع أن تشهد مختلف القطاعات نموا مستمرا فيما بين (2006–2015) ونلخصه كما يلي:

- **القطاع التجاري والسكني** حجم الطلب يقدر بـ 53598 مليون متر مكعب، حيث ينتقل الطلب من 4319 مليون متر مكعب سنة 2006 إلى 6941 مليون متر مكعب في سنة 2015.

- **القطاع الصناعي** إن توقعات حجم طلبه على الغاز الطبيعي يقدر بـ 33169 مليون متر مكعب، حيث سينتقل طلب هذا القطاع على الغاز الطبيعي من 2623 سنة 2006 إلى 3879 مليون متر مكعب سنة 2015.

- **قطاع الكهرباء** والذي يعتبر أهم قطاع من حيث حجم استهلاكه للغاز الطبيعي، ويتوقع أن يبلغ حجم طلبه 112498 مليون متر مكعب، إذ سينتقل الطلب من 10485 مليون متر مكعب سنة 2006 إلى 12379 مليون متر مكعب سنة 2015 .

جـ) الطلب المستقبلي للغاز الطبيعي للمناطق فيما بين (2006– 2015) :

يتوقع أن ينمو الطلب على الغاز الطبيعي للجزائر خلال هذه الفترة (2006-2015) بمعدلات مختلفة من منطقة لأخرى وهذا حسب الهياكل الصناعية وحسب الكثافة السكنية لكل منطقة، والجدول رقم (4-32) يوضح ذلك.

الجدول رقم (4-32) حجم الطلب المستقبلي للغاز الطبيعي حسب المناطق فيما بين (2006– 2015)

الوحدة مليون متر مكعب.

المناطق / السنوات	منطقة الوسط	منطقة الغرب	منطقة الشرق	منطقة الجنوب	المجموع
2006	4 526	4 203	6 709	1 989	17 427
2007	4 613	4 291	6 874	1 999	17 777
2008	4 722	4 399	7 036	2 043	18 200
2009	4 889	4 542	7 292	2 078	18 801
2010	5 053	4 680	7 549	2 107	19 389
2011	5 240	4 840	7 826	2 159	20 065
2012	5 540	5 020	8 132	2 221	20 913
2013	5 573	5 108	8 332	2 216	21 229
2014	5 879	5 384	8 759	2 334	22 356
2015	6 113	5 580	9 106	2 400	23 199
المجموع	52 148	48 047	77 615	21 546	199 356

SOURCE: République Algérienne Démocratique et Populaire commission de régulation de l'électricité et du gaz « programme indicatif d'approvisionnement du marché national en Gaz naturel 2006-2015 » N°63 du Mars 2006,p 20

- **منطقة الوسط** : سينتقل الطلب على الغاز الطبيعي لهذه المنطقة سنة 2006 من 4526 مليون متر مكعب إلى 6113 مليون متر مكعب سنة 2015، وسيبلغ حجم الطلب لهذه المنطقة 52142 مليون متر مكعب فيما بين (2006-2015)، حيث ستساهم بنسبة 26 %

من إجمالي الطلب المستقبلي خلال تلك الفترة.

توقعات الطلب العرض على الغاز الطبيعي حسب المناطق فيما بين (2006-2015)

ـ **منطقة الغرب** : تساهم هذه المنطقة بنسبة 24 % من الطلب المستقبلي الداخلي على الغاز الطبيعي، حيث تشير التقديرات المستقبلية إلى أن الطلب سيقدر بـ 48047 مليون متر مكعب خلال (2006–2015) إذ سينتقل طلب هذه المنطقة من 4203 مليون متر مكعب سنة 2006 إلى 5580 مليون متر مكعب سنة 2015 .

ـ **منطقة الشرق** : تساهم هذه المنطقة بأكبر حصة في حجم الطلب المستقبلي الداخلي على الغاز الطبيعي خلال (2006-2015) إذ تقدر هذه النسبة بـ 39 % ويقدر حجم هذا الطلب بـ 77615 مليون متر مكعب، كما يتوقع أن يشهد هذا الطلب ارتفاعا من 6709 مليون متر مكعب سنة 2006 إلى 9106 سنة 2015.

ـ **منطقة الجنوب** : تقل أهمية هذه المنطقة في حجم مساهمتها في الطلب على الغاز الطبيعي نظرا لانخفاض كثافتها السكانية ، كما أن أغلب مركبات استهلاك الغاز الطبيعي تتركز في الشمال كمركب أسميدال بالشرق الجزائري، إلى جانب وجود قطب صناعي بالشرق الجزائري (سكيكدة) وآخر بالغرب الجزائري (أرزيو) اللذان يستهلكان كميات معتبرة من الغاز الطبيعي إلى جانب وجود مصافي تكرير النفط في المناطق الشمالية.

ويقدر حجم الطلب المستقبلي على الغاز الطبيعي لهذه المنطقة بـ 21546 مليون متر مكعب خلال (2006-2015) حيث سينتقل الطلب من 1989 مليون متر مكعب سنة 2006 إلى 2400 سنة 2015.

المطلب الثاني: مجابهة الطلب الخارجي

إن الإصلاحات التي مست قطاع الطاقة والدول المتقدمة وخاصة أوربا والولايات المتحدة بفضل تحرير أسواق الغاز الطبيعي، أدت إلى ارتفاع في معدلات مرونة الطلب على الغاز الطبيعي في تلك الأسواق التي نمت بشكل سريع، إلى جانب الاعتبارات البيئية التي أصبحت الشغل الشاغل لصناع القرار في تلك الدول، مما أعطى الغاز الطبيعي الدور الريادي في ميزانية طاقة تلك الدول، وشجع الطلب عليه في تلك الأسواق، وعلى اعتبار أن الجزائر من أهم الموردين التقليديين في تلك الأسواق ، والتي تحظى برضا زبائنها فالجزائر ملزمة بأكثر من أي وقت مضى على ضرورة مجابهة ذلك الطلب المتنامي لأسواقها التقليدية والبحث عن أسواق أو التوغل في أسواق جديدة للغاز الطبيعي نظرا لخبرتها ولمكانة اقتصادها مقارنة بالدول المنتجة الأخرى التي نجد حجم تبادلها التجاري ضعيفا نظرا لقلة كثافتها السكانية.[272]

1) **تنمية قدراتها التنافسية في السوق الأوربية للغاز الطبيعي** : استجابة لمتطلبات السوق العالمية المتنامية للغاز دخل موردون جدد، ويستعد آخرون لخوض غمار المنافسة في تلك السوق، مما يفرض على الجزائر الاستعداد لتلك المنافسة بتنمية قدراتها التنافسية في ظل سوق دولة حرة، وأخذت بعين الاعتبار الامتيازات التي تتمتع بها من موقع جغرافي ووجود هياكل صناعية من مركبات تسييل وقنوات لنقل الغاز الطبيعي العابر للقارات عن طريق مياه البحر المتوسط إلى جانب وجود عدة اتفاقيات وعقود لتوريد الغاز إلى زبائنها من مختلف القارات، خاصة القارة الأوربية.

- السـوق الأوربية : 89 % من احتياطيات دول الوحدة الأوربية متمركزة في الدول الثلاث التالية : النرويج ، هولندا ، المملكة المتحدة، وبحلول 2020 سينخفض معدل استقلالية دول الوحدة الأوربية من الغاز الطبيعي، حيث ستحافظ هذه الدول على إنتاج 310

[272] - Nicolas Sarkis : Editeur « La SONATRACH intersifie sont internationalisation dans le trading » Op cit n° 870 du 16 Juin 2005, P18.

مليار متر مكعب خلال العشرين سنة القادمة لينخفض هذا الإنتاج إلى 260 مليار متر مكعب بحلول سنة 2020 سيما في إنتاج النرويج.

ويتوقع أن يبلغ الطلب على الغاز خلال تلك السنة إلى 730 مليار متر مكعب، يعطي حوالي 65 % من هذا الطلب عن طريق الاستيراد مقابل 40 % حاليا.

ويمثل الغاز الطبيعي المسال GNL نسبة 15 % إلى 18 % من التموين الإجمالي لدول الوحدة الأوربية من الغاز الطبيعي، وهناك عدة مشاريع قيد الإنجاز لإنجاز وتركيب وحدات إعادة تغويز الغاز الطبيعي المسال لاستقبال صادرات الشرق الأوسط (قطر، عمان، اليمن)، وأفريقيا (نيجيريا، مصر، الجزائر).

وقد استوردت أوربا حوالي 189,26 مليار متر مكعب من الغاز الطبيعي عبر الأنابيب من روسيا وتركمانستان، والجزائر وليبيا، وحوالي 133,86 مليار متر مكعب من هولندا والنرويج والمملكة المتحدة، ويتوقع أن تستورد أوربا حوالي 465 مليار متر مكعب من الغاز الطبيعي عن طريق الأنابيب بحلول سنة 2020.[273]

ويوجد في هذه السوق منافسين لهم قدرات تنافسية للغاز الجزائري المصدر نحو هذه السوق، ويعتبرون ممونين تقليدين للدول الخمسة والعشرين من دول الوحدة الأوربية وهم الشركة الروسية غاز بروم Gaz Prom، والشركة النرويجية ستاتويل Statoil، والشركة الوطنية سوناطراك، حيث يُغطون نسبة 46 % من احتياجات دول الوحدة الأوربية وهذا بفضل العقود الطويلة الأجل مع كبار موزعي الغاز في أوربا كشركة أوكسون موبيل، شال، والشركة الارلندية EBW ، وشركة توتال الفرنسية، وشركة ENI الإيطالية، وشركة BP الانجليزية، وشركة Conocie Philips وشركة Centrica.

[273] - Olivier Appert « La scène pétrolière et gazière international analyse de l'actualité 2005 et perspectives » Institut française du pétrole,Pris février 2006,P8.

غاز بروم Gaz Prom : صدّرت شركة غاز بروم الروسية حوالي 120 مليار متر مكعب لدول الوحدة الأوربية الخمسة والعشرين حيث تستورد هذه الأخيرة 83 % من إجمالي صادرات هذه الشركة من الغاز الطبيعي.

وتشترك شركة غاز بروم مع عدة شركات أوربية في توزيع الغاز الطبيعي داخل أوربا، ففي ألمانيا تشترك شركة غاز بروم مع شركة Winges - ثالث موزع للغاز الطبيعي في ألمانيا بنسبة 35 % - لتوزيع الغاز الطبيعي.[274]

وفي جمهورية تشيك تساهم شركة غاز بروم مع شركة Gaz-invest dirigé فرع من الشركة الألمانية zarubezhgaz، وفي فنلندا مع شركة gasum وفي دول البلطيق مع الشركات التالية : Lietu vos dugos وEesti gaas وLatvias gaze وفي فنلندا شـركـة Luasum وفي المـجر Panrus Gaz وفي المملكـة المتحـدة شـركـة Gaz Promuktrading وفي ايطاليا Prom Gaz.

وتسعى شركة غازبروم إلى المحافظة على مكانتها في السوق الأوربية وتعزيز موقعها عن طريق الرفع من حجم صادراتها السنوية إلى 180 مليار متر مكعب بحلول عام 2010 لينتقل هذا الحجم إلى 220 مليار متر مكعب بحلول 2020 وهذا بفضل خطوط أنابيب نقل الغاز الطبيعي من روسيا إلى دول أوربا الموحدة كخط يميل Yamel الذي تم رفع قدرته سنة 2005 لتصل إلى 33 مليار متر مكعب وخط Blue Stream بطاقة نقل اسمية تقدر بـ 16 مليار متر مكعب في السنة ، إلى جانب إنشاء خط جديد Bogorodchany-uzhgo rod لنقل غاز روسيا وكازاخستان عن طرق أوكرانيا وسيتم الانتهاء من إنشاء هذا الخط بحلول سنة 2010.

وتسعى شركة غاز بروم إلى إنشاء خط أنبوب ثان Yamel2 والذي يمر عبر أراضي روسيا البيضاء وبولندا باتجاه أوربا الغربية، وهذا لتنويع مسارات خطوط الأنابيب لضمان

[274] - Ibid, P9.

أمن الإمدادات نحو أوربا وللتقليل من مشاكل العبور الجغرافية كما حدث مؤخرا بين روسيا وأوكرانيا .

كما انطلقت أشغال إنجاز خط أنبوب شمال أوربا لنقل الغاز الروسي إلى ألمانيا مباشرة عن طريق بحر البلطيق.

كما تساهم شركة غاز بروم الروسية في الأسواق الفورية للغاز الطبيعي في كل من بلجـيكا وبـريطانيا عن طـريق الشـركـة المختلطة الأنجـلو روسـية Gas Prom Marketing et trading ، كما تسعى شركة غاز بروم إلى التوغل في أسواق الغاز الطبيعي المسال GNL لكل من الولايات المتحدة الأمريكية والصين.

وتساهم الشركة في مشروع تطوير وتوسعة مصنع الغاز المسال Shtokman في بحر البرنت ، وإنشاء مصنع جديد في منطقة سان بترسبورغ، وقد سطرت الشركة برنامجا لتطوير واستغلال حقول جديدة للغاز هي :

Schtokman ، yamel ، Bovanenkova ، Petsovoy ، Khanuvtinskoye

وسيبيريا الغربية، إلى جانب الاستثمار في الاكتشاف خارج حدود روسيا في الهند وإيران[275] وآسيا الوسطى.

شركة ستاتول النرويجية Statoil : ارتفعت صادرات النرويج من الغاز الطبيعي نحو أوربا في سنة 2004 إلى 29 مليار متر مكعب مقابل 25,6 مليار متر مكعب سنة 2003، حيث سوقت لأوربا 70 % من حجم تلك الصادرات شركة ستاتويل، والباقي سُوق عن طريق شركة أكسون موبيل وتوتال وشركة شال وشركة Norsk Hydro .

فصادرات شركة ستاتويل، تعطي 10 % من احتياجات سوق أوربا الموحدة ، حيث تلبي نسبة 22 % من استهلاك فرنسا و15 % من استهلاك ألمانيا.

[275] - US departement of energy : “Energy in information administration” International energy out work 2006 With projection de 2003” Washington April 2006 , p37

وتعتبر شركة غاز فرنسا، وشركة بريتيش غاز وشركة E. Onruhr Gaz أهم زبائن شركة ستاتويل، حيث أمضت عقود مع هذه الأخيرة لمدة عشر سنوات ابتداء من سنة 2005 قصد استيراد 5 مليار متر مكعب سنويا لكل شركة.

وتسعى شركة ستاتويل إلى مضاعفة إنتاجها السنوي من الغاز الطبيعي قصد الوصول إلى 50 مليار متر مكعب بحلول سنة 2015، لتلبية حاجات زبائنها وتعظيم إيراداتها لتطوير نشاطها في عدة مناطق من العالم، خاصة أذرابيجان وإيران والجزائر وايرلندا، وقد بدأت الشركة في تطوير نشاطاتها التجارية المباشرة في أوربا، خاصة في الدانمرك وفرنسا، إلى جانب السوق البريطانية عن طريق مشروع أنبوب نقل الغاز Langeled.

وفي إطار نشاطاتها العالمية تسعى الشركة إلى تقوية مكانتها في السوق العالمية للغاز الطبيعي المسال في حوض الأطلسي، وهذا بمساهمتها في المشروع الأوربي لتجميع الغاز الطبيعي Snohvit ومشروع إعادة التغويز Cove Point في الساحل الأطلسي للولايات المتحدة الأمريكية.

شركة سوناطراك الوطنية Sonatrach : تسعى شركة سوناطراك إلى الرفع من صادراتها من الغاز الطبيعي، حيث سطرت برنامجا قصد الوصول إلى تصدير 85 مليار متر مكعب بحلول سنة 2010 ، ونظرا لموقع الجزائر الجغرافي الممتاز بحكم قربها من أكبر سوق عالمية والمتمثل في السوق الأوربية، فإن الجزائر تحاول استغلال هذه الميزة واستغلال التكاليف التفاضلية في نقل الغاز الطبيعي المسال بالرفع من حجم صادراتها نحو هذه السوق لتصل إلى 100 مليون متر مكعب بحلول سنة 2020.[276]

وهذا بفضل تقوية التعاون مع شركائها التقليديين في مشاريع مشتركة كمشروع خط الأنبوب الذي سيربط الجزائر بأسبانيا Med Gaz بالتعاون مع شركة Cepsa ومشروع خط أنبوب الذي يربط الجزائر بايطاليا مع الشركاء الإيطاليين والمتمثلة في شركة اينال Enel

---

[276] - Nicolas Sarkis : Editeur « L'Algérie s'achemine vers des recettes d'exportation record en 2005.

وشركة ادسون Edison وشركة ونترسال Wintershall ، كما تساهم شركة سوناطراك في مشروع Mugardos Ferrol لإعادة تغويز الغاز المسال المستورد من الجزائر نحو اسبانيا. إلى جانب إنشاء شركة مختلطة مع شركة[277] بريتيش بتروليوم BP البريطانية قصد التوغل في سوق الغاز لذلك البلد وتعزيز وضعيتها في سوق الغاز المسال لمنطقة الأطلسي، وقد أمضت شركة سوناطراك مع شركة سابرا إنيرجي Sempra energy لانجاز مشروع Cameron لتغويز الغاز المسال بلويزيانا الأمريكية.

تنمية قدراتها التنافسية في الأسواق العالمية للغاز المسال : تقدر الطاقة العالمية الحالية لتسييل الغاز الطبيعي بـ 176 مليون طن في السنة (238 مليار متر مكعب) ، ويتوقع لها النمو بفضل الاستكشافات في مناطق جديدة كمصر والبيرو وبحر البرنت، كما أن هناك مشاريع قيد الإنجاز والدراسة تسمح برفع هذه الطاقة بـ 220 مليون طن في السنة .

منتجوا الحوض الأطلسي: يوجد خمسة منتجين في الحوض الأطلسي بطاقة تسييل للغاز تقدر بـ 62 مليون طن في السنة، كما أن هناك مشاريع قيد الإنجاز في كل من النرويج (Snohuitlng)، كما أن توسعة مصنع (EGLUNG) بغينيا سيسمح بإضافة 20 مليون طن في السنة لهذا المصنع .

كما أن هناك مشاريـع بين أنغـولا ونيجيريا لإنـجاز مـركب تسـييل الغاز[278] (Braslng , olokolalng , nlng-seven plus) إلى جانب مشروع روسيا لتسييل الغاز في بحر البلطيق (Shkokman.ust-Luga) وستسمح هذه المشاريع برفع طاقة إنتاج الغاز المسال إلى 150 مليون طن في السنة .

منتجوا حوض الباسيفيك : تبلغ طاقة تسييل الغاز لحوض الباسيفيك 72 مليون طن في السنة، ويتوقع أن ترتفع هذه الطاقة إلى 96-98 مليون طن في السنة بحلول 2010

[277] - US departement of energy : "Energy in information administration" International energy out work 2006 With projection de 2030" Op cit P40.

[278]- منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط " المصادر الهيدروكربونية : الامدادات المستقبلية والطلب " مجلة النفط والتعاون العربي ، المجلد 28، عدد : 10 ، سنة 2002، ص71.

لترتفع إلى 120-125 مليون طن في السنة بحلول 2020، وأهم منتجي الغاز المسال في هذه المنطقة، أستراليا، مملكة بروناي، إندونيسيا، ماليزيا.

بواعث السياسة الغازية للجزائر : إن الباعث الأساسي لتبني الجزائر سياسة غازية هو تثمين الثروة الغازية التي تملكها، وتكمن هذه الثروة من خلال مكانة قطاع صناعة الغاز الطبيعي في قطاع المحروقات، وتتمثل هذه المكانة في أهمية احتياطات الغاز الطبيعي في مجمل احتياطات المحروقات إلى جانب حجم إنتاج الغاز الطبيعي.[279]

كما أن هناك بواعث أخرى للسياسة الغازية في الجزائر تكمن في:

الخبرة المتراكمة والمكتسبة من طرف شركة سوناطراك، وتتمثل هذه الخبرة في الدور الذي لعبته شركة سوناطراك في السوق الدولية للغاز الطبيعي منذ سنة 1964 بتصدير أول شحنة من الغاز الطبيعي عن طريق تمييعه في مركب كمال GLZ1 Camel وإنشاء خط أنابيب لنقل غاز الجزائر نحو أوربا عن طريق البحر الأبيض المتوسط، والمتجه من المركز الوطني لتوزيع الغاز الطبيعي بحاسي الرمل نحو جزيرة صقلية عبر الأرضي التونسية وحوض البحر الأبيض المتوسط .

وبفضل هذا الأنبوب - إلى جانب مركبات تمييع الغاز الطبيعي - استطاعت الجزائر أن تربط القارة الأوربية بعقود تموين الغاز الطبيعي، وبذلك أصبحت من الموردين التقليديين للقارة الأوربية، وقد سعت هذه الأخيرة وخاصة دول أوربا الغربية منها إلى الاعتماد على الغاز الجزائري لتنويع مورديها وحتى لا تبقى تحت ضغط مورد واحد ألا وهو الاتحاد السوفييتي سابقا.

إلى جانب قرب الجزائر من دول جنوب القارة الأوربية المطلة على البحر المتوسط.

[279] - Khelif amon « La valorisation physique à la filière du Gaz naturel en Algérie : Problème de définition et dynamiques statistique » Alger CREAD P107.

كما أن تنامي الطلب الداخلي والدولي على الغاز الطبيعي يرجع لما لديه من كفاءة اقتصادية في توليد الكهرباء، وفي صناعة البتروكيمياويات، إلى جانب ذلك كله يعتبر الوقود الأقل تلوثا مقارنة بالوقود الأخرى الأكثر استهلاكا كالنفط والفحم والطاقة النووية.

المطلب الثالث: كيفية تنفيذ هذه السياسة

قصد تنفيذ هذه السياسة لابد من الاستعداد لتنفيذ خطة وبرنامج عمل محكمين، وهذا بتوفير وسائل بشرية أولا لوضع تصور منطلق من واقع، وتبعا لقدرات الشركات الوطنية العاملة في هذا القطاع، ثم الاستعانة بالشركات الأجنبية في إطار الشراكة قصد الرفع من احتياطات الغاز الطبيعي، وتعزيز القدرة الإنتاجية والتحويلية لهذه الصناعة.

تطوير الاحتياطات : للجزائر آفاق واسعة لتطوير احتياطاتها عن طريق إنعاش جهود الاستكشاف نظرا لشاسعة المساحة الرسوبية والمقدرة بحوالي 1,6 مليون كيلومتر مربع إلى جانب المناطق المغمورة بالمياه على طول الحدود الإقليمية للشريط الساحلي.

وتتركز الاحتياطات المستكشفة بشكل رئيسي في منطقة الترياسي وحوض بركين وحوض إليزي بالحدود الجزائرية الليبية، ويتم إنتاج أغلبية المحروقات في هذه الأحواض الثلاثة.

وتسعى الجزائر إلى الرفع من حجم احتياطاتها من المحروقات وهذا بفضل إنعاش جهود الاستكشاف، حتى تلبى الطلب الداخلي المتنامي وتفي بالتزاماتها في السوق الدولية للطاقة.

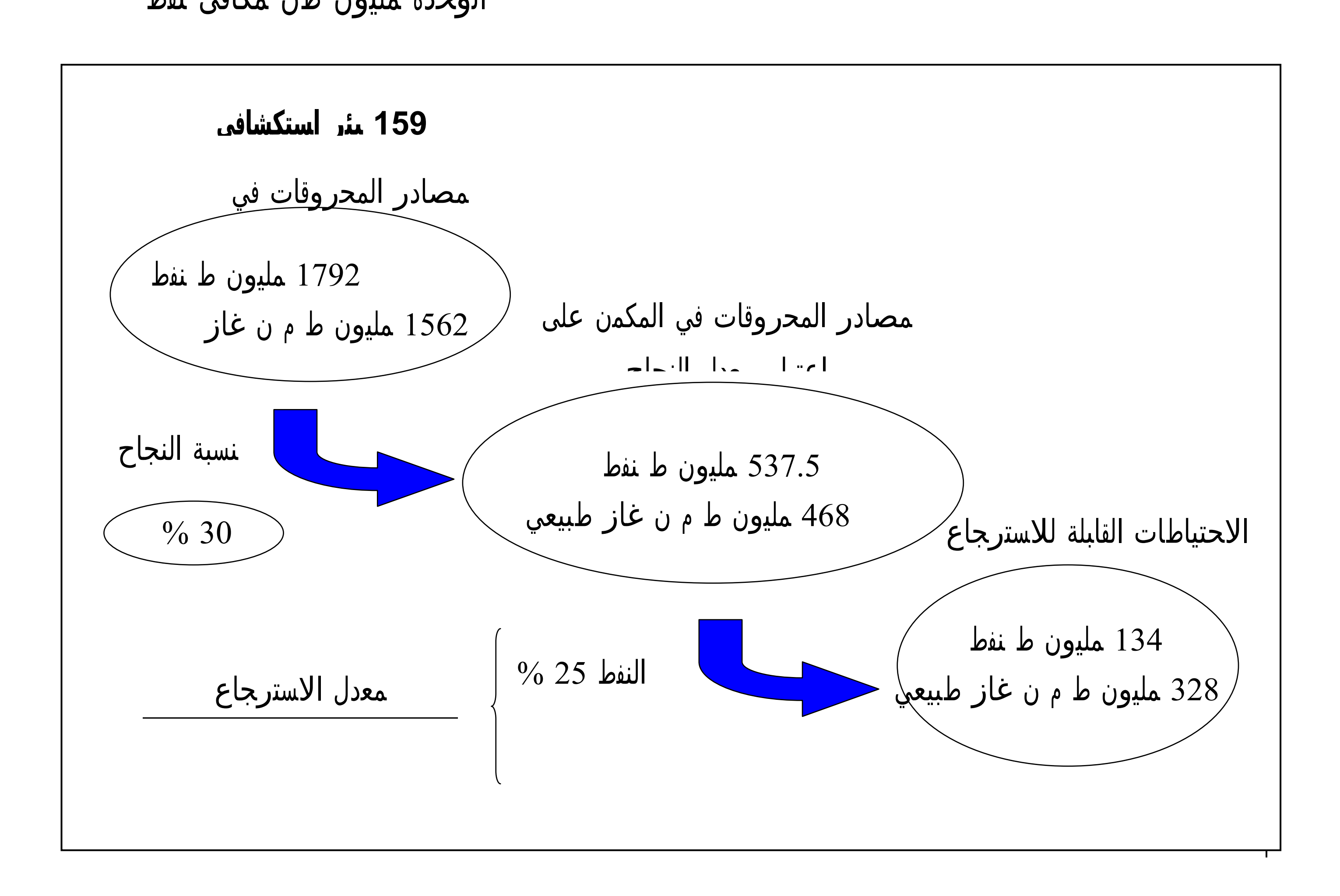
إنعاش جهود الاستكشاف في الجزائر: قدرت مصادر المحروقات الممكن تواجدها في باطن الأرض سنة 2004 بـ 3354 مليون طن مكافئ نفط، كما قدرت نسبة نجاح الآبار الاستكشافية بناء على تجارب ونتائج سابقة بمعدل يساوي 33 % لسنة 2004.[280]

[280] - Nicolas Sarkis : Editeur « le taux de succès des forages d'exploitation à été de 33 en 2004 » Op cit N°862 du 16 février 2005 P12.

كما تمثل مصادر الغاز الطبيعي في باطن الأرض 1562 مليون طن مكافئ نفط من مجموع 3354 مليون طن مكافئ نفط، والباقي 1792 مليون طن مكافئ نفط يمثل مصادر النفط في باطن الأرض كما هو مبّين في الشكل رقم (4-4) .

الشكل رقم (4-4) تقدير مصادر المحروقات الممكن تواجدها حسب البرنامج الاستكشافي للشركة الوطنية سوناطراك فيما بين (2005-2009)

الوحدة مليون طن مكافئ نفط



SOURSE: SONATRACH : Direction coordination groupe stratégie, planification et économie « Plan à moyen terme de la société Sonatrach, Période 2005-2009 » Août 2006, P. 15

فمن خلال الشكل رقم (4-4) نرى أن حجم احتياطيات الغاز الطبيعي الممكن اكتشافها بمعدل نجاح يساوي 30 % تقدر بـ 468 مليون طن مكافئ نفط مقابل 537,5 مليون طن مكافئ نفط للاحتياطيات الممكن اكتشافها من النفط الخام.

وقدر معدل استرجاع المحروقات سنة 2004 بـ 25 % بالنسبة للنفط الخام، أما الغاز الطبيعي فقد قدر معدله بـ 70 % ، مما يسمح بتطوير احتياطيات الغاز الطبيعي القابلة للاسترجاع عن طريق الاستكشاف بكمية إضافية تقدر بـ 328 مليون طن مكافئ نفط .

مقابل 134 مليون طن مكافئ نفط بالنسبة للنفط - على اعتبار أن معدل الاسترجاع النفط يساوي 25 % -

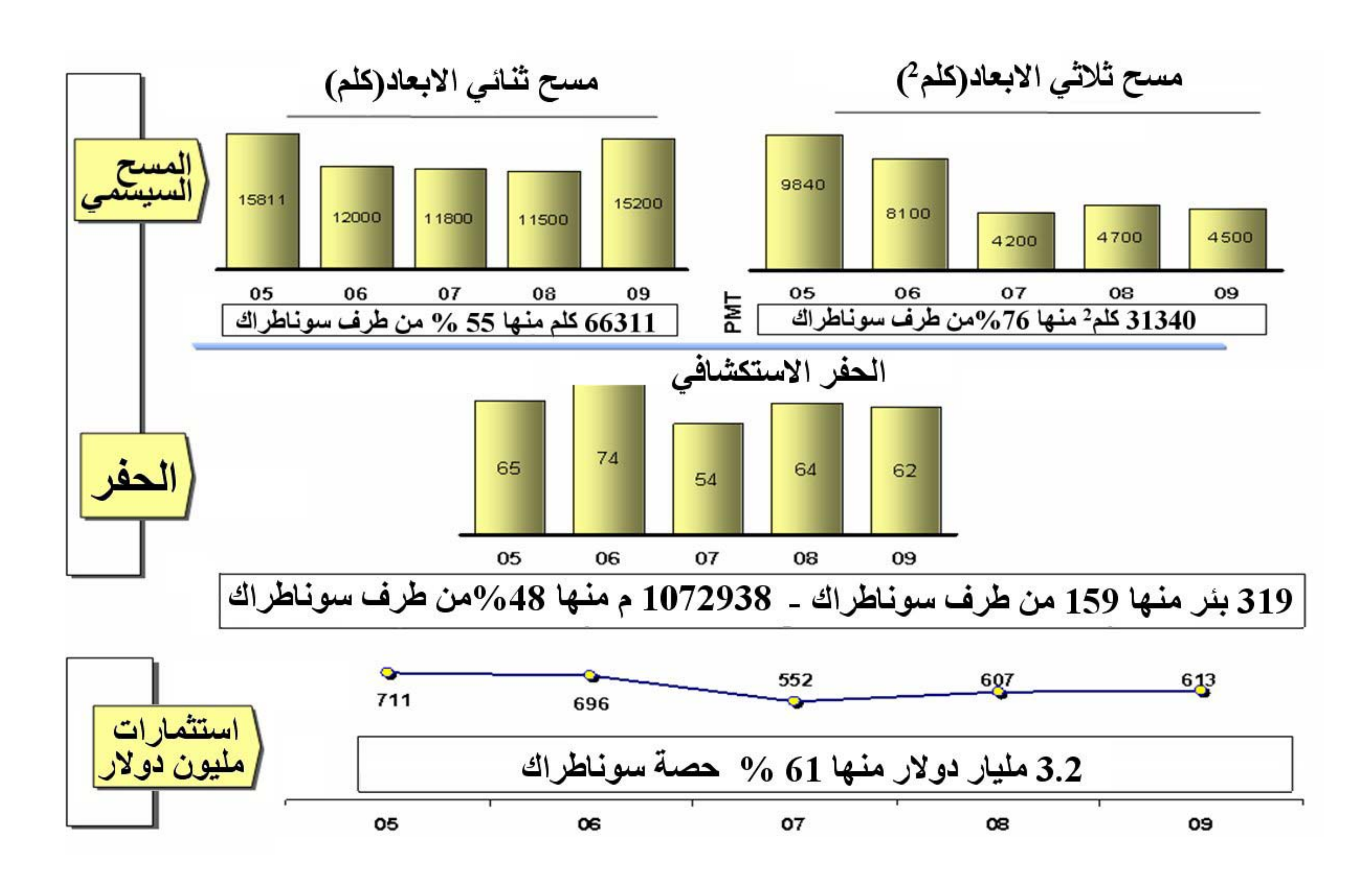
وسطرت الجزائر برنامجا هاما لإنعاش جهود الاستكشاف خلال (2005-2009)، فقد تم تخصيص مبلغ 3,2 مليار دولار لتمويل هذا البرنامج ، فحصة شركة سوناطراك من هذا التمويل لوحدها 1,9 مليار دولار ، والباقي يدخل في إطار الشراكة مع الشركات الأجنبية بغلاف مالي يساوي 1,3 مليار دولار .

برامج الاستكشاف للفترة الممتدة بين (2005-2009) : سطرت الجزائر برنامجا هاما للنشاط الاستكشافي خلال هذه الفترة وذلك قصد الرفع من حجم احتياطاتها عن طريق الاستكشاف، وتعويض الاحتياطات المستهلكة ويتمثل هذا البرنامج في العمليات التالية:

المسح السيسمي ثنائي الأبعاد : تم وضع برنامج للمسح السيسمي ثنائي الأبعاد قصد تغطية مساحة رسوبية تقدر بـ 66311 كلم مربع للفترة التي بين (2005-2009)، تغطى شركة سوناطراك لوحدها ما مساحته 36610 كلم مربع خلال تلك الفترة، كما يوضح ذلك الشكل رقم (4-5) .

الشكل رقم (4-5) : البرنامج الاستكشافي لشركة سوناطراك

للفترة التي بين (2005-2009)



SOURSE: SONATRACH : Direction coordination groupe stratégie, planification et économie « Plan à moyen terme de la société Sonatrach, Période 2005-2009 » Août 2006, P19.

فمن خلال الشكل نرى أن شركة سوناطراك تسعى إلى تجسيد هذا البرنامج خلال

خمس سنوات بمعدل انجاز سنوي يساوي 7322 كلم مربع ومعدل تمويل سنوي يقدر بـ 7125 دولار لكل كلم مربع.[281]

كما سيتم تنفيذ باقي البرنامج في إطار الشراكة من الشركات الأجنبية، حيث يغطي هذا البرنامج مساحة 29701 كلم مربع لفترة خمس سنوات كما في الشكل (4-5)، ويتم إنجاز هذا البرنامج بمتوسط إنجاز سنوي يقدر بـ 5940 كلم مربع، وقد قدر متوسط تمويل هذا البرنامج بـ 4897 دولار للكلم المربع.

المسح السيسمي ثلاثي الأبعاد : لقد سطرت الجزائر برنامجا لخمس سنوات (2005-2009) لإنجاز مسح سيسمي ثلاثي الأبعاد لتغطية مساحة ما مجموعه 31340 كلم مربع، تنفذ شركة سوناطراك 23680 كلم مربع والباقي والمتمثل في مساحة 7660 كلم مربع يدخل في إطار الشراكة بين شركة سوناطراك والشركات الأجنبية.

فشركة سوناطراك تنفذ عملية المسح بمعدل سنوي يساوي 4736 كلم مربع بتكلفة تقدر بـ 13338 دولار للكلم المربع كما يوضح الشكل (4-5) .

أما عملية المسح التي تدخل في إطار الشراكة بين سوناطراك ومتعاونيها الأجانب فسيتم إنجاز مسح 7660 كلم مربع بمعدل سنوي يساوي 1532 كلم مربع في السنة بتكلفة 7537 دولار للكلم المربع.

عملية الحفر الاستكشافي : سطرت شركة سوناطراك خلال برنامجها الخماسي(2005 ـ 2009) انجاز 319 بئر استكشافي، حيث يتم بموجب هذا الإنجاز حفر حوالي 1072938 متر طولي، تنفذ شركة سوناطراك لوحدها حوالي48 % من هذا البرنامج بانجاز 159 بئر استكشافي، بحفر 517538 متر طولي، وقد قدرت تكلفة حفر المتر بـ 2140 دولار.

[281] - Nicolas Sarkis : Editeur « 48% environ du découvertes réalisées depuis 1986 l'ont été dans le gassin de berkine » Op cit n° 862 du 16 février 2005 P13.

كما ستنجز شركة سوناطراك في إطار الشراكة مع المتعاونين الأجانب 160 بئر استكشافي حيث سيتم خلاله حفر 555400 متر بتكلفة 1563 دولار للمتر الواحد .

كما يوضح الشكل (4-5) .

تطوير الطاقات الإنتاج : قدر إنتاج المحروقات في الجزائر لسنة 2004 بـ 222,5 مليون طن مكافئ نفط ويتوقع أن يرتفع هذا الإنتاج في نهاية سنة 2009 إلى 259,5 مليون طن مكافئ نفط، وهذا بفضل البرنامج الذي سطرته سوناطراك مع شركائها في مجال تطوير حقول المحروقات، تقدر الزيادة في هذا الإنتاج بـ 37 مليون طن مكافئ نفط، بنسبة زيادة تقدر بـ 16,70 % عن سنة 2004 .

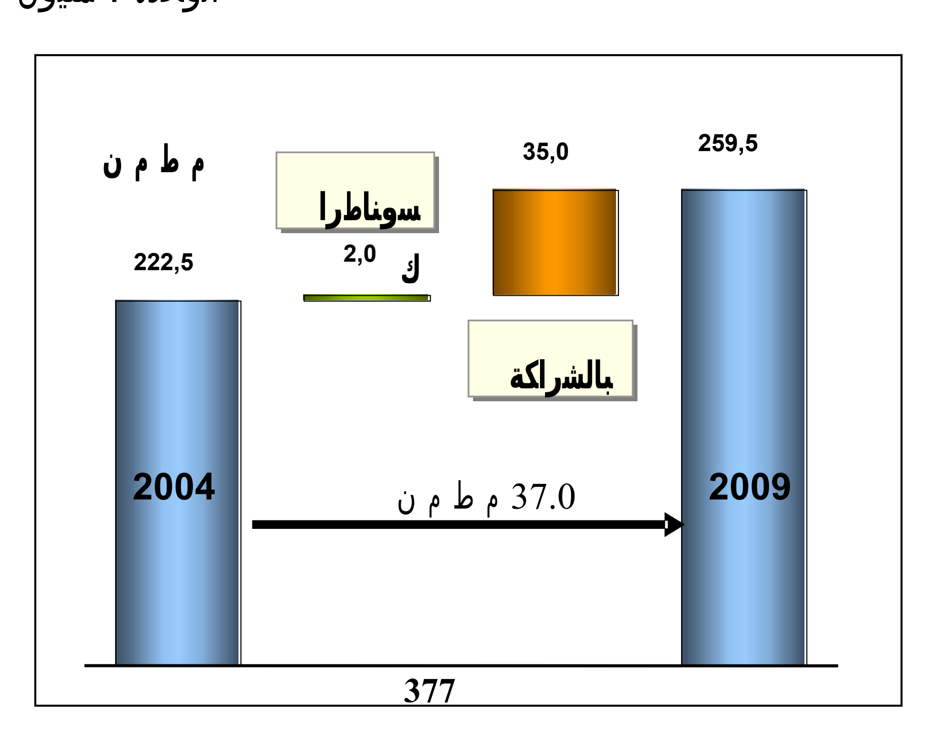
وتسعى شركة سوناطراك إلى المساهمة في هذه الزيادة بكمية تقدر بـ 2 مليون طن لوحدها، و35 مليون طن في إطار الشراكة مع المتعاملين الأجانب.

كما يوضح ذلك الشكل رقم (4-6).

شكل رقم (4-6) : برنامج إنتاج الجزائر من المحروقات

للفترة التي بين (2005-2009)

الوحدة : مليون طن مكافئ نفط



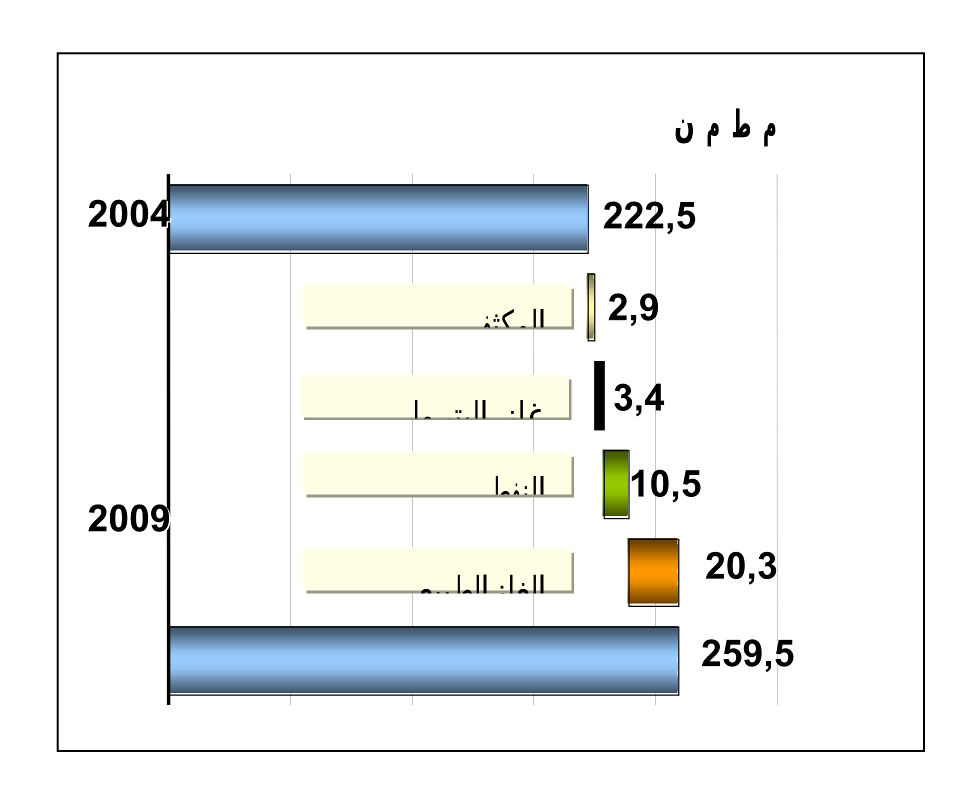
SOURSE: SONATRACH : Direction coordination groupe stratégie, planification et économie « Plan à moyen terme de la société Sonatrach, Période 2005-2009 » Août 2006, P 23.

تتوزع هذه الزيادة – 37 مليون طن مكافئ نفط – في حجم إنتاج المحروقات إلى:

2,9 مليون طن مكافئ نفط للمكثفات، و3,4 مليون طن مكافئ نفط إلى غاز البترول المسال، و10,5 مليون طن مكافئ نفط إلى النفط الخام ، و20,3 مليون طن مكافئ نفط إلى الغاز الطبيعي، كما يوضح ذلك الشكل رقم (4-7).

شكل رقم (4-7) : توزيع إنتاج الجزائر من المحروقات حسب كل منتوج للفترة التي بين (2005-2009)

الوحدة : مليون طن مكافئ نفط



SOURSE: SONATRACH : Direction coordination groupe stratégie, planification et économie « Plan à moyen terme de la société Sonatrach, Période 2005-2009 » Août 2006, P 24.

فمن خلال هذا الشكل نرى أن إنتاج الغاز الطبيعي يستحوذ على 54,9 % من مجموع الزيادة في إنتاج المحروقات المسطر لها من طرف شركة سوناطراك للفترة (2005-2009) يليه إنتاج النفط الخام حيث يمثل نسبة 28,4 % من حجم الزيادة في إنتاج المحروقات للفترة (2005-2009) ثم إنتاج غاز البترول المسال والمكثفات بنسبة 3,4 % و2,9 على التوالي .

وفي إطار برنامج متوسط المدى للفترة (2005-2009) سطرت شركة سوناطراك برنامجا لرفع إنتاج الغاز الطبيعي الخام من 147,5 مليار متر مكعب سنة 2005 إلى 165,8 مليار متر مكعب سنة 2009، وهذا عبر مراحل الفترة ، وستلعب شركة سوناطراك دورا أساسيا في رفع هذا الإنتاج ، إذ ستتجاوز نسبة مساهمتها 70 % لكل سنة مقابل الباقي من الإنتاج الذي يدخل في إطار الشراكة مع المتعاملين الأجانب كما يوضح ذلك الشكل رقم (4-7) .

ومن خلال الشكل نرى أن إنتاج الغاز الطبيعي الخام سينتقل من 147,5 إلى 154,7 مليار متر مكعب سنة 2006 ثم يرتفع إلى 155 مليار متر مكعب، إلى أن يصل إلى 165,8 مليار متر مكعب بنهاية مرحلة البرنامج .

وسيتم رفع الإنتاج بفضل حقول الغاز الطبيعي المستغلة مع الشريك الأجنبي، إلى جانب برنامج رفع إنتاج حقل حوض الحمراء وأوهانت وحقول منطقة عين صالح .

إلى جانب دخول بعض الحقول المتواجدة في منطقة عين أم الناس وشمال أم جانة، إلى جانب حقول منطقة أدرار ومنطقة 208 وتنهيرت وحقول جنوب شرق اليزي وقاسي طويل .

هذا وقد سطرت شركة سوناطراك انجاز مشروع

« GGFP : Global Gaz Flaring Project » بالتعاون في التمويل مع البنك الدولي لاسترجاع الغاز المصاحب إلى 90 % وهذا لضمان تنمية مستدامة.

وسيتم خلال هذه الفترة حقن حوالي 218 مليار متر مكعب من الغاز المصاحب في حقول النفط لتدعيم ورفع معدل الاستخلاص كما يوضح ذلك الجدول رقم (4-33) .

الجدول رقم (4-33) : برنامج حقن الغاز في حقول النفط للفترة (2005-2009)

الوحدة (مليار متر مكعب)

البيان	2005	2006	2007	2008	2009
سوناطراك	22	22,2	22,1	22,1	30,2
في إطار الشراكة	16,3	17,9	18,8	23,2	22,9
المجموع	38,3	40,1	40,9	45,3	53,1
نسب المساهمة	2005	2006	2007	2008	2009
سوناطراك %	57,4413	55,3616	54,0342	48,7859	56,874
في إطار الشراكة %	42,5587	44,6384	45,9658	51,2141	43,126
المجموع	100	100	100	100	100

SOURSE: SONATRACH : Direction coordination groupe stratégie, planification et économie « Plan à moyen terme de la société Sonatrach, Période 2005-2009 » Août 2006, P 37.

فمن خلال هذا الجدول نرى أن حجم الغاز المحقون في حقول النفط في ارتفاع من سنة لأخرى خلال الفترة (2005-2009).

فأغلبية عمليات حقن الغاز الطبيعي في حقول النفط تنفذ في إطار الشراكة خاصة شركة أناداركو، وهذا طبقا لقانون 23/91 الذي يسمح للشركات الأجنبية باستغلال حقول النفط المملوكة لشركة سوناطراك من أجل الرفع من معدل استخلاص النفط، والذي كان يقدر

قبل القانون بـ 23 % ليرتفع في هذه السنوات بمعدل 25 %، وتسعى شركة سوناطراك إلى زيادة رفع هذا المعدل للرفع من حجم احتياطات النفط الخام في الجزائر.

أما عملية إعادة حقن الغاز الطبيعي في حقول الغاز الأخرى للرفع من قدرة الضغط للآبار التي تعاني من انخفاضه ، وقد سطرت شركة سوناطراك للفترة (2005ـ2009) برنامجا لإعادة حقن حوالي 278 مليار متر مكعب تحقن أغلبية هذه الكمية في حقول حاسي الرمل .

نقل الغاز الطبيعي : إن دخول حقول جديدة في الإنتاج يسمح باستغلال أنبوبين GR1 و GR2 اللذان ينطلقان من منطقة أرار جنوب شرق الجزائر نحو المركز الوطني لتوزيع الغاز الطبيعي بمنطقة حاسي الرمل ، كما سيتم تدعيم هذين الخطين بمحطة ضغط " T.F.T " والمتواجد بمنطقة تين فين تينكورت، والتي ستدخل في عمليات الاستغلال في شهر أكتوبر 2006 إلى جانب توسعة في محطتي GR1 و GR2 لتدخلا عمليا في الاستغلال في شهر فيفري 2007.

كما سيتم في سبتمبر من سنة 2009 إنجاز - والدخول في استغلال- خط أنبوب GR4 والذي يربط أورد النص بالمركز الوطني لتوزيع الغاز CNDG بحاسي الرمل لنقل إنتاج حقول قاسي الطويل جنوب شرق الجزائر، ويدخل هذا في المشروع المتكامل لتطوير ونقل إنتاج حقول قاسي الطويل .

وفي إطار توسيع حجم صادراتها لأوربا سيتم إنجاز خط يربط حاسي الرمل بإسبانيا[282] عبر منطقة بني صاف، حيث يتم انجاز المقطع الأول والذي يربط حاسي الرمل بمنطقة سوقر ولاية تيارت في نهاية سنة 2006، ليتم تحويل جزء من هذا الخط باتجاه منطقة حجرة النص بولاية تيبازة لتموين مركز توليد الكهرباء، وهذا في نهاية سنة 2007.

ومن خلال هذا العرض سيتم نقل حوالي 721 مليار متر مكعب خلال فترة (2005-2009) وهذا عبر مراحل كما يوضح ذلك الجدول رقم (4-34) .

[282] - Nicolas Sarkis Editeur « le groupement cosider Masa realisera la phase 1 du projet de gaz ou duc med gaz » Op cit n° 870 16 Juin 2005 P18.

الجدول رقم (4-34) : توقعات نقل الغاز الطبيعي للفترة (2005-2009)

الوحدة (مليار متر مكعب)

البيان	2005	2006	2007	2008	2009
المناطق الشمالية	105,2	106,5	114,7	120,7	120,7
معدل الاستغلال %	79	80	75	76	88
المناطق الجنوبية	28	29	32	32	32
معدل الاستغلال %	70	99	94	92	84
المجموع الكمية المنقولة	133,2	135,5	146,7	152,7	152,7

SOURSE: SONATRACH : Direction coordination groupe stratégie, planification et économie « Plan à moyen terme de la société Sonatrach, Période 2005-2009 » Août 2006, P 40.

من خلال هذا الجدول يظهر لنا أنه سيتم نقل أغلبية الغاز الطبيعي المسوق إلى المناطق الشمالية لتصديره ـ عبر الأنابيب أو على شكل غاز طبيعي مسال ـ إلى الخارج، إلى جانب استهلاك قطاع الصناعة وتوليد الكهرباء الذي سطرت له الجزائر برنامجا هاما، للرفع من إنتاجه والتوجه نحو التصدير، كما سيبلغ معدل استغلال هياكل نقل الغاز الطبيعي سنة 2006 نسبة 99 % لينخفض إلى 84 % سنة 2009.

تمييع وفصل الغازات : انخفض إنتاج مركبات تسييل الغاز الطبيعي في سنة 2004 إلى 15 % وهذا بسبب الحريق الذي مس مركب سكيكدة في منتصف سنة 2003.

وقد سجلت شركة سوناطراك في إطار برنامجها الخماسي (2005-2009) إنشاء مركب تمييع الغاز بمنطقة سكيكدة، إلى جانب التدعيم والتوسيع في مركبات التمييع المتواجدة على مستوى المنطقة الصناعية أرزيو إضافة إلى المشروع المتكامل بقاسي الطويل الذي يسمح بتطوير حقول هذه المنطقة وإنشاء خط أنبوب GR4 لنقل إنتاج هذه الحقول إلى المركز الوطني لتوزيع الغاز CNDG على مستوى منطقة حاسي الرمل .

ووفقا لهذا البرنامج تسعى شركة سوناطراك إلى رفع إنتاج الغاز الطبيعي المسال إلى

55,7 مليون متر مكعب بحلول 2009، وبذلك يرتفع الإنتاج بنسبة 11,4 % مقارنة بسنة 2005 كما يوضح ذلك الجدول رقم (4-35) ، وهذا بفضل دخول مركب سكيكدة العملية الإنتاجية.

جدول رقم (4-35) : برنامج تمييع الغاز الطبيعي للفترة (2005-2009)

الوحدة (مليون متر مكعب)

البـيـان	2005	2006	2007	2008	2009
كمية الغاز المميع	44,3	44,3	44,3	44,3	55,7

SOURSE: SONATRACH : Direction coordination groupe stratégie, planification et économie « Plan à moyen terme de la société Sonatrach, Période 2005-2009 » Août 2006, P 49.

أما فيما يخص عملية فصل الغازات فقد سُطر برنامج يسمح بفصل كمية 48,1 مليون طن خلال خمس سنوات، وتسعى شركة سوناطراك إلى الرفع من كمية فصل الغازات إلى 11,3 مليون طن من الغازات كما يوضح ذلك الجدول رقم (4-36) .

الجدول رقم (4-36) : برنامج فصل الغاز الطبيعي للفترة (2005-2009)

الوحدة (مليون طن)

البـيـان	2005	2006	2007	2008	2009
كمية فصل الغازات	8,6	9,4	9,4	9,4	11,3

SOURSE: SONATRACH : Direction coordination groupe stratégie, planification et économie « Plan à moyen terme de la société Sonatrach, Période 2005-2009 » Août 2006, P 45.

خلاصة الفصل :

إن لصناعة الغاز الطبيعي آفاقا واسعة ومستقبلا واعدا حيث سيشهد العالم نموا سكانيا بمعدل 1 % سنويا خلال الفترة (2000-2030) ، كما أن التوقعات تشير إلى نمو إجمالي الناتج المحلي بمعدل 2.4 % خلال نفس الفترة، مما يرفع من توقعات نمو الطلب العالمي على الطاقة.

ولقد بدأت الدول المالكة لاحتياطات الغاز بالاهتمام بهذه الثروة وتثمينها عن طريق الرفع من معدلات الإستثمار في هذا القطاع والاستعداد للدخول به في غمار المنافسة .

وقد ساعد التقدم العلمي والتكنولوجي على نمو هذا القطاع والقضاء على العراقيل التي كانت تقف حجر عثرة أمام تطوره، وذلك بإدخال أساليب وطرق حديثة خاصة في مجال النقل وتحويل الغاز .

كما أن توغل الغاز الطبيعي في ميزانية الطاقة العالمية وتوفره في الأسواق شجع على استهلاكه وإحلاله محل عدة مصادر أخرى لاعتبارات بيئية واقتصادية .

كما أن صناعة الغاز الجزائرية على استعداد لخوض غمار المنافسة في السوق الدولية وتلبية حاجات زبائنها التقليديين والبحث عن زبائن جدد، وهذا لكسب رهان المنافسة، أما على المستوى المحلي فإن النمو المتسارع للطلب على الغاز الطبيعي في قطاع الصناعة خاصة في توليد الكهرباء وقطاع السكن والتجارة، وإن شركة سوناطراك على استعداد لتلبية ومواكبة نمو هذا الطلب .

الخاتمــة

الخاتمـة :

على ضوء هذا العمل ، وما احتواه من معلومات وبيانات، فإن قطاع الطاقة قطاع حساس وأساسي لعملية التنمية الاقتصادية .

كما أن للوقود الأحفورية دورا أساسيا في ميزانية الطاقة العالمية بفضل احتياطاتها الهامة والمتنوعة من حيث عناصرها وتوزيعها الجغرافي .

وقد واكب الفحم النهضة الصناعية وأعطاها دفعة للتوسع والنمو ، كما ساعد اكتشاف النفط على نمو الاقتصاد العالمي بعد الحرب العالمية الأولى، وقد ازدادت أهميته بعد الحرب العالمية الثانية من أجل النهوض الاقتصادي وبناء ما دمرته الآلة الحربية آنذاك .

وقد برز دوره على الساحة العالمية ، بعدما تبنت دول العالم الثالث – آنذاك - سياسة التأميم والتكتلات لحماية مصالحها بفضل النفط .

إن الاستهلاك الفاحش لوقود النفط والفحم والطاقة النووية خلال فترة الستينات والسبعينات وفي أواخر هذا القرن ساعد على النمو الاقتصادي، غير أنه أثّر على التوازن البيئي وأحدث اختلالا في نظام هذا التوازن .

وهذا الاختلال في النظام والتوازن البيئي ظهر جليا من خلال بعض المظاهر كالاحتباس الحراري الذي أثر على ارتفاع حرارة الجو التي تسببت بدورها في الجفاف والفيضانات والأعاصير واتساع ثقب طبقة الأوزون ، إلى جانب الأمطار الحمضية التي تتلف الدورة الطبيعية للحيوان والنبات، كما تهدد الموروث الحضاري للآثار بالتآكل الحمضي لبناياته .

ولقد أثر التدهور البيئي كذلك على الإستراتيجية العالمية لمصادر الطاقة بإدخال البعد البيئي، والاعتماد على مصادر الطاقة الأقل تلويثا، فأصبحت هذه الإستراتيجية تهدف إلى ضمان أمن إمدادات مصادر الطاقة ، والتقليل من انبعاث الغازات المخلة بالنظام البيئي .

وتَحْتَ ضغط القوى الحية المدافعة عن البيئة تبنى رجال السياسة والطاقة تلك

الإستراتيجية للوصول إلى مصادر للطاقة تلبي متطلبات التنمية الاقتصادية وتحافظ على التوازن البيئي، وتعمل على تحقيق تنمية مستدامة وفعالة.

ومن خلال دراستنا هذه وعلى ضوء ما توصلنا إليه فإننا خلصنا إلى أن الغاز الطبيعي كمصدر للطاقة يمكنه أن يلعب دورا رياديا في المستقبل، وسيكون أوفر حظا من باقي مصادر الطاقة الأخرى في معدلات التوغل في ميزانية الطاقة العالمية، وهذا لعدة اعتبارات أهمها :

- **الإعتبار الأول** إنه الوقود الأقل تلويثا مقارنة بالوقود الأحفورية الأخرى ذات الكثافة الواسعة في الاستهلاك، إذ يعتبر وقودا مثاليا من الناحية البيئية، فهو أقل انبعاث لغاز أكسيد النتروجين، فعند حرق واحد طن مكافئ نفط من الفحم أو النفط أو الغاز الطبيعي، فإن هذا الأخير يُنتج جراء هذه العملية أربعة كيلوغرام من ذلك الغاز، أما النفط والفحم فينتجان ستة، وعشرة كيلوغرام من غاز أكسيد النتروجين على التوالي.

أما غاز أكسيد الكبريت فعند حرق طن مكافئ نفط من كل من الغاز الطبيعي أو النفط أو الفحم فإن ما يطلقه الغاز الطبيعي المحروق من غاز أكسيد الكبريت أقل مما يطلقه المصدران الأخيران.

فمن خلال هذين الاعتبارين يمكن اعتبار الغاز الطبيعي وقودا للمستقبل لحين تطوير أو ظهور طاقات جديدة أكثر كفاءة وأقل تلوثا والقدرة على ضمان أمن الإمدادات .

- أما **الاعتبار الثاني** فعند مقارنة الجدوى الاقتصادية لعملية إنتاج الكهرباء لمحطات تعمل بالغاز الطبيعي وأخرى تعمل بالفحم والمنتوجات النفطية (الديزل)، فإن محطات الدورة المشتركة العاملة بالغاز الطبيعي ذات كفاءة وجدوى اقتصادية أكبر، حيث تبلغ تكلفة توليد كيلو واط ساعي بـ 3,2 مقابل 4,7 سنت للكيلو واط ساعي لمحطة عاملة بالديزل، و4,3 سنت لمحطة تعمل بالفحم. وكذلك الأمر ينطبق على الصناعة البتروكيماوية حيث ترتفع المردودية الاقتصادية في إنتاج الميثانول باستخدام الغاز الطبيعي كلقيم لهذه الصناعة مقارنة

بالمواد الأخرى كالنفط أو الفحم، فالتكاليف الاستثمارية لمصنع ميثانول يعتمد على الغاز الطبيعي أقل بحوالي 45 % من التكاليف الاستثمارية لمصنع يعتمد على النفط أو الفحم نظرا لتعقد تركيبتهما الكيماوية، مما استدعى من الدول الصناعية توقيف المعامل والمركبات المنتجة للميثانول باستعمال النفط والفحم واستبدالها بالمصانع العاملة بالغاز الطبيعي.

كما أن لتكلفة الاستغلال لإنتاج مادة الإثيلين المعتمدة على المشتقات النفطية (النافتا) أكبر مقارنة بتكلفة المصانع المعتمدة على الغاز الطبيعي، حيث تقدر بـ 390 دولار للطن الواحد في اليابان ، و310 دولار للطن في أوربا الغربية لاعتمادهما على مادة النافتا في العملية الإنتاجية، أما في الولايات المتحدة ودول الخليج فتقدر تلك التكاليف بـ 255 دولار ، و 120 دولار للطن على التوالي، وهذا لاعتمادهما على الغاز الطبيعي في الإنتاج.

أما **الإعتبار الثالث** فيتمثل في مكانة الغاز الطبيعي في ميزانية الطاقة العالمية مقارنة بجميع المصادر الأخرى خاصة الوقود الأحفورية، وهذا من خلال حجم الإحتياطات العالمية، والطاقة الإنتاجية العالمية للغاز الطبيعي .

كما أن إنتاج الغاز الطبيعي في توغل مستمر في ميزانية الطاقة العالمية من سنة لأخرى، كما أن معدل التقارب بين الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي والإنتاج العالمي للنفط في تطور، إذ بلغ هذا المعدل 45.91 % سنة 1981 ليرتفع إلى 56.7% سنة 1990 أما في سنة 2004 فقد قدر هذا المعدل بـ 62.63 % .

أما بالنسبة لمقارنته بالإنتاج العالمي للفحم فقد تجاوز الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي الفحم بـ 3.67 % سنة 2000 ونفس الشيء بالنسبة لسنة 2001، أما في سنة 2004 فالإنتاجان متساويان تقريبا .

وينطبق الأمر كذلك على الاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي حيث أن معدلات التقارب بين الاستهلاك العالمي للنفط والفحم في تقارب مستمر إذ قدر سنة 2004 بـ 64.3 % ، ويقدر معدل النمو السنوي لهذا التقارب بـ 1.66 % .

أما بالنسبة لمعدل التقارب بين الاستهلاكين العالميين للغاز الطبيعي والفحم فقد بلغ 87 % سنة 2004 .

بمعدل نمو سنوي قدر بـ 1.33 للفترة (1980-2004) ولقد استطاع الغاز الطبيعي بفضل نمو حجم الاحتياجات العالمية وإنتاجه واستهلاكه العالمي أن يحتل مكانة هامة في ميزانية الطاقة العالمية وهذا ما يدعم صحة فرضيتنا.

كما أن دراستنا قد استهدفت تحليل وضعية الغاز الطبيعي في مجال التلوث البيئي، ومكانته في ميزانية الطاقة العالمية والوطنية، قصد التنبؤ بمستقبل هذا المصدر للطاقة، وهل يمكن اعتباره وقودا للمستقبل، وقد خلصت الدراسة إلى التالي:

1- مع زيادة الاهتمام بالأمور البيئية يكتسب الغاز الطبيعي المزيد من الجاذبية بالمقارنة مع النفط والفحم، وهذا ما يؤكد الفرضية الأولى.

2- يتمتع الغاز الطبيعي بكفاءة عالية في العديد من قطاعات الاستهلاك، وخصوصا قطاع توليد الكهرباء، وكذلك للاستخدامات المحلية كوقود.

3- يقدر العمر الزمني للاحتياط العالمي للفحم بـ 164 سنة مقابل 66.7 سنة للغاز الطبيعي، غير أن حجم الاستهلاك العالمي للفحم والغاز الطبيعي في تقارب ، كما أن معدل توغل الغاز الطبيعي في حجم الاستهلاك العالمي للطاقة أكبر مقارنة بالفحم، وهذا ما ينفي فرضيتنا .

4- لقد ساهم التطور التكنولوجي في نمو صناعة الغاز التي تغلبت على العديد من العراقيل التي تقف حجر عثرة أمام ازدهار تجارته وتوغله في ميزانية الطاقة العالمية، وقد تم التغلب على مشاكل نقله بفضل أساليب وطرق تمييع وتسييل الغاز الطبيعي، إلى جانب تمكن التقدم التقني من مد خطوط أنابيب النقل بقطع مسافات المياه العميقة قصد ربط القارات ومناطق الإنتاج والاستهلاك، كما أنه استحدثت أساليب جديدة في التغلب على مشكل نقل الغاز بتحويله إلى سوائل (GTL) من المنبع، وهذا ما يدعم فرضيتنا.

5- لقد شهدت الجزائر ضائقة مالية منذ سنة 1986 بسبب انخفاض أسعار النفط ، كما شهد قطاع المحروقات ركودا بسبب العجز في تمويل المشاريع الاستثمارية خاصة في مجال الاستكشاف الأمر الذي استدعى القيام بإصلاحات لهذا القطاع والسماح للشريك الأجنبي بالاستثمار في مجال البحث والاستكشاف في إطار عقود شراكة مع الشركة الوطنية .

كما دعمت الدولة هذه الإصلاحات بالتعديل في قانون المحروقات سنة 1991 وهذا بالسماح للشريك الأجنبي بالاستثمار في مجال إنتاج النفط في الحقول والمكامن المملوكة من طرف شركة سوناطراك، وهذا للرفع من معدل الاستخلاص، مما يسمح بالرفع من الاحتياطات والتقليل من المخاطر على شركة سوناطراك في مجال استكشاف، كما ساعدت الإصلاحات دعم الإنتاج في إطار الشراكة مع الشركات الأجنبية .

6- إن للغاز الطبيعي مكانة هامة في قطاع المحروقات الجزائرية وتظهر مكانته من خلال معدل نمو حجم احتياطات الغاز الطبيعي مقارنة بالعناصر الأخرى للمحروقات.

فخلال الفترة (1971-2004) قدر معدل نمو احتياطات الغاز الطبيعي بـ 13 % ، مقابل معدل 2 % لاحتياطيات النفط الخام ، و10 % لغاز البترول المسال، و19- % للمكثفات.

وقد قدر حجم احتياطات الغاز الطبيعي لسنة 2004 بـ 2651 مليون طن مكافئ نفط ، مقابل 1315 مليون طن للنفط، و384 مليون طن مكافئ نفط للمكثفات، و266 مليون طن مكافئ نفط لغاز البترول المسال.

وهذا راجع لارتفاع المؤشرات المتعلقة بإعادة تقييم تطور احتياطيات الغاز الطبيعي مقارنة بالاحتياطات الأخرى ، إلى جانب مؤشر معدل الاسترجاع ونتائج إعادة التقييم ونجاح النشاط الاستكشافي.

7- لقد استطاعت الجزائر ربط أوربا بشبكة من قنوات نقل الغاز الطبيعي عبر البحر المتوسط وتتمثل هذه الشبكة بالخط الرابط بين الجزائر وايطاليا عبر الأراضي التونسية المسمى بخط (Enrico Matti) بطاقة تصديرية تقدر بـ 27 مليار متر مكعب في السنة، أما

الخط الثاني والمسمى (Petro Duran Farrell) فيربط الجزائر باسبانيا عبر الأراضي المغربية بقدرة تصديرية تقدر بـ 11,5 مليار متر مكعب في السنة ، كما أن لتواجد الاحتياطات في الضفة الجنوبية لحوض البحر المتوسط (الجزائر، ليبيا، مصر) شجع دول الضفة الشمالية للحوض على إنجاز مصانع لإعادة تغويز الغاز المسال والاعتماد على الغاز المسال القادم من تلك الدول – خاصة الجزائر- لتلبية حاجياتها من الغاز الطبيعي.

8- يتوقع أن ينمو معدل سكان العالم خلال الفترة (2000-2030) بنسبة 1 % سنويا، كما سيشهد الاقتصاد العالمي نموا مما يؤدي إلى ارتفاع الطلب على الطاقة بـ نسبة 66,32 % خلال الفترة (2000-2030) وبمعدل نمو سنوي يبلغ 1,7 % خلال تلك الفترة، ويبقى الطلب على الغاز الطبيعي أوفر حظا مقارنة بالوقود الأخرى، إذ يقدر معدل النمو السنوي له خلال تلك الفترة بـ 2,4 % ، مقابل 1,6 % للنفط الخام، و1,4 % للفحم ، مما سيشجع على نمو الأسواق الإقليمية للغاز الطبيعي خاصة السوق الأوربية التي ستشهد نموا كبيرا مقارنة بالأسواق الأخرى خاصة تجارة الغاز عبر الأنابيب.

أما بالنسبة لتجارة الغاز المسال فيتوقع أن ترتفع تجارته إلى 310 – 375 مليون طن في سنة 2020 بمعدل نمو سنوي يقدر بـ 6,9 % ، وبذلك ستتطور نسبة مساهمة الغاز الطبيعي إلى 38 % سنة 2020 مقابل 22 % حالـيا.

9- تصنف الجزائر في المرتبة الثامنة عالميا من حيث حجم احتياطاتها والمقدرة بـ 4,55 تريليون متر مكعب، كما تحتل الجزائر المرتبة الرابعة عالميا من حيث حجم الإنتاج المسوق، إذ بلغ 82 مليار متر مكعب في سنة 2004 ، كما تصنف الجزائر ضمن المراتب الخمسة الأوائل في تصدير الغاز الطبيعي.

وقد سطرت الجزائر برنامجا من أجل رفع قدرتها الإنتاجية للغاز الطبيعي الخام من 147,5 مليار متر مكعب سنة 2005 إلى 165,8 مليار متر مكعب سنة 2009.

كما سطرت برنامجا آخر قصد الوصول إلى تصدير 85 مليار متر بحلول سنة 2010

لترتفع هذه الكمية إلى 100 مليار متر مكعب سنة 2020.

وتستعد الجزائر من جهة أخرى لمجابهة نمو الطلب الداخلي المتنامي، إذ يتوقع أن يرتفع من 17427 مليون متر مكعب سنة 2006 إلى 23119 مليون متر مكعب سنة 2015.

أفـــاق الـــدراســـة :

إن موضوع الطاقة موضوع متعدد و متشعب و يحظى باهتمام الباحث الاقتصادي و السياسي و حتى السوسيولوجي ، و إلى جانب ذلك فهو موضوع يتمتع بالديناميكية و التطور لذا من الصعب التحكم فيه و لا يمكننا الوفاء بحقه في مجال البحث نظر لتعدد

المواضيع التي تتطلب الدراسة و التعمق و يمكن ذكر أهمها فيهما يلي :

- دور الغاز الطبيعي و أهميته في الصناعة البتروكيمياوية.
- أسواق الغاز الطبيعي و آفاق توجهاتها الرئيسية.
- أهمية الغاز الطبيعي في تموين الغاز العالمي لضمان تنمية مستدامة.
- الأهمية الاقتصادية و السياسية للربط الإقليمي لشبكة نقل الغاز الطبيعي في العالم.
- إمكانية خلق قيمة مضافة للدول المصدرة للغاز عن طريق إنتاج و تصدير الكهرباء.

فهرس الجداول والأشكال

فهرس الجداول

فهرس الأشكال

قائمة المراجع

قائمــــة المراجــــع

I- باللغة العربية

أ- الكتب :

1. إبراهيم سليمان عيسى : " تلوث البيئة أهم قضايا العصر المشكلة والحل"، القاهرة دار الكتاب الحديث، 1999.

2. ابن منظور: " لسان العرب المحيط "، بيروت، دار الجيل، دار لسان العرب، 1988.

3. أحمد نجيب السعدي: " مصادر الطاقة "منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط " الكويت ، 1983.

4. ألان فوجيبي : " كيفية معالجة أهم القضايا المتعلقة بالبيئة في صناعة النفط والغاز " منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط ،ندوة حول حماية البيئة في الصناعية البترولية القاهرة ، أكتوبر 1998 .

5. بول ستيفنز : "الطاقة في الخليج تحديات وتهديدات " ، مركز الإمارات للدراسات والبحوث الإستراتيجية ، أبو ظبي، 1997.

6. توماس ستوفر :" الغاز الطبيعي ونفط الخليج نعمة أم نقمة " ، مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية ، الطبعة الأولى، أبو ظبي، 1997.

7. جميل طاهر : " تقرير عن ندوة أكسفورد العشرين للطاقة في العالم تحديات الردود مقابل تحديات النمو " ، منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط ، سبتمبر 1998.

8. جميل طاهر، " دور النفط والغاز الطبيعي في التنمية العربية: الاستهلاك والعائدات البترولية " ، الإدارة الاقتصادية، منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط، الكويت 2004.

9. حسن عبد العزيز حسن: " اقتصاديات الموارد "، زهراء الشرق، القاهرة، 1996.

10. د.حسن عبد ا : " مستقبل النفط العربي " ، مركز دراسات الوحدة العربية ، بيروت

الطبعة الأولى ، 2000 .

11. ديفير : " الطاقة من أجل كوكب الأرض" مجلة : العلوم الأمريكية ، ترجمة : مؤسسة الكويت للتقدم العلمي ، الكويت : مؤسسة الكويت التقدم العلمي ، مجلد 10 ع : 12 ، ديسمبر 1994 .

12. صبري المعيني : " أساسيات صناعة النفط والغاز احتياطات النفط العربي ومناحي إنتاجه وتصديره "، منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط، الكويت ، الجزء الأول ، 1977.

13. عبد ا الشاكر:" أساسيات صناعة النفط والغاز، تكوينات الرسوبية والمكامن البترولية وطرق التنقيب والإنتاج " ، الكويت ، منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط، الجزء الأول، 1977.

14. مؤتمر الطاقة العالمي:" معجم الطاقة " الكويت، منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط، الطبعة الثانية، سنة 1994.

15. مايكل ويكسون : " الطاقة " ، ترجمة مكرم عطية ، دار الترجمة والنشر للشؤون بيروت ، 1987.

16. محمد احمد الدوري : "محاضرات في الاقتصاد البترولي" ، الجزائر : ديوان المطبوعات الجامعية ، 1983 .

17. محمد المسلماني ود. عامر الهاشمي :" المصادر الهيدروكربونية في الترسبات البحرية قرب موانئ تصدير النفط " ، منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط ،ندوة حول حماية البيئة في الصناعية البترولية ، القاهرة ، أكتوبر 1998 .

18. مديحة حسن الدغيدي: " اقتصاديات الطاقة في العالم وموقف البترول العربي منها" دار الجيل بيروت ، الطبعة الأولى ، 1992 .

19. هو شانج ، أمير أحمدي : " النفط في مطلع القرن الحادي والعشرين : تفاعل بين قوى

السوق والسياسة "،مركز الإمارات للدراسات والبحوث الإستراتيجية العدد 4 ، 1995 .

20. يسري دعبس : " تلوث الهواء وكيف نواجهه" ، القاهرة ،دار الندوة 1994 .

ب-المقالات في المجلات المختصة:

1. أحمد نجيب السعدي: " الصناعة البتروكيماوية " ، مجلة النفط والتعاون العربي المجلد 11، عدد : 1 ، سنة 1985.

2. أسامة الجمالي : " أوجه الاستفادة من الغاز الطبيعي المصاحب للنفط والمحافظة عليه في الأقطار الأعضاء في منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط " مجلة النفط والتعاون العربي، مجلد:4، العدد: 2، سنة 1978 .

3. أنور يوسف العبد ا : " دور النفط والغاز في القرن الجديد من الألفية الثالثة " مجلة النفط والتعاون العربي ، مجلد :26 ، العدد: 62 ، سنة2000.

4. أوليفر أبرت : " التوجيهات الرئسية لأسواق الغاز الطبيعي " مجلة النفط والتعاون العربي ، المجلد 22، عدد : 79 ، سنة 1996.

5. أوليفر أيرت ، رئيس مركزا لدراسات Cedigaz ." التوجهات الرئيسية لأسواق الغاز الطبيعي" .مجلة النفط والتعاون العربي، مجلد : 22 العدد :79 ،سنة 1996 .

6. بريانابا فلانيري "تغير المناخ العالمي " مجلة النفط والتعاون العربي ، منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط ، مجلد 23 عدد : 81 ، الكويت , 1997 .

7. بولا كوسي واكسافييه مرنتانيه : "بدائل وقود السيارات " ، مجلة : النفط والتعاون العربي المجلد 26 ، عدد : 92. ، 2000.

8. بولا كويسي ، السافييه مونتانييه " بدائل وقود السيارات " ، مجلة النفط والتعاون العربي المجلد: 26، عدد : 92 ، سنة 2000.

9. بيار رينه بيكس : "إعادة تقييم احتياجات وإمدادات الطاقة في آفاق 2050" ،مجلة النفط

والتعاون العربي ، مجلد :29 ، العدد:104 ، سنة 2003 .

10. بيتر دوريل :"طاقات المستقبل يجب أن تكون كلها نظيفة "، مجلة النفط والتعاون العربي، مجلد: 25 ، عدد: 88، 1999.

11. ج ف روندي : "مشاريع الغاز الطبيعي في الشرق الأوسط لإمداد أوربا" مجلة النفط والتعاون العربي ، المجلد: 22، عدد : 78 ، سنة 1996.

12. جون بيير جونيشر : "الغاز الطبيعي توليد الطاقة الكهربائية تعاون مستمر من خلال خيار الدورة الموحدة "، مجلة النفط والتعاون العربي ، مجلد 16 ، عدد : 58 ، 1990.

13. جون سي داربي ، ودي أنتيوني: " إدارة مكامن النفط والغاز " ، مجلة النفط والتعاون العربي ، مجلد : 14 ، عدد: 50، خريف 1988 .

14. جين سي داربي ودي أنتوني "إدارة مكامن النفط والغاز" مجلة النفط والتعاون العربي عدد 50 ، خريف 1988.

15. جاسم الكمر : " التطورات في أسواق النفط العالمية " مجلة النفط والتعاون العربي المجلد 27، عدد : 99 ، سنة 2001.

16. حسام جبر الدار : " هل دخلت الطاقة عصر جديد" ، تقرير ندوة أكسفورد السادسة والعشرون للطاقة، مجلة النفط والتعاون العربي، مجلد: 31، عدد:112، شتاء 2005.

17. حسين قبازرد ومأمون عيسى حلبي : " الخطط المستقبلية للصناعة البتروكيمياوية في الشرق الأوسط وتأثيرها على الأسواق الأسيوية " ،مجلة : النفط والتعاون العربي مجلد 28 ، عدد : 100 سنة 2002 .

18. حمدي أبو النجا : " إضافات وقود محركات البنزين " ، مجلة : النفط والتعاون العربي المجلد : 22 ، ، العدد : 78 1996 .

19. دوغلاس . ر، وموريسون : "الطاقة والمناخ في العالم في القرن الحادي والعشرين" مجلة النفط والتعاون العربي ، الكويت ، منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط، المجلد

26، العدد 92، 2000.

20. رشاد أبوراس: التوربينات الغازية مولدات الكهرباء المستعملة ، مجلة : النفط التعاون العربي ، مجلد 19 ، عدد : 68 .

21. ريتشارد واليس ، مورتاز أجاكو: " التطورات المستقبلية في تكنولوجيا صناعة الغاز الطبيعي المسال " ، مجلة النفط والتعاون العربي ، عدد خاص بمستقبل الغاز الطبيعي المجلد: 28، عدد : 103 ، سنة 2002.

22. ريمون ، ج . بيلوسي : " طاقة نفطية للألفية الجديدة، تقنيات تحويل الغاز إلى سوائل لاستغلال الغاز الطبيعي " مجلة النفط والتعاون العربي ، عدد خاص ، المجلد: 28 عدد : 103 ، سنة 2002.

23. س. كمب وب. ديلاج : " توليد الكهرباء من الغاز الطبيعي" ، مجلة النفط ولتعاون العربي : مجلد 28 ، عدد : 103 2002 .

24. سناء البنا وأسامة نور الدين : "الغاز الطبيعي المضغوط GNC التجربة المصرية "، مجلة النفط والتعاون العربي ، مجلد :22 ، العدد:79 ، سنة: 1996.

25. صبح ثابت : " دور مصادر الطاقة المتجددة في استراتيجيات تكامل التخطيط للطاقة " ، مجلة النفط والتعاون العربي ، المجلد 19، عدد : 68 ، شتاء 1994.

26. الطيب ونادة : " تقرير حول المنتدى الإقليمي الخاص بتغير المناخ " مجلة النفط والتعاون العربي ، مجلد: 23، عدد: 83، سنة 1997.

27. الطيب ونادة : " تقرير حول ندوة التقنيات الحديثة في مجال معالجة وتسييل الغاز الطبيعي ونقله قطر 10/6/4 / 1999 "، مجلة النفط والتعاون العربي ، مرجع سبق ذكره ، المجلد 26، عدد : 92 ، سنة 2000.

28. عبد الحميد شقير : "الأمطار الحمضية " مجلة أخبار النفط والصناعة " وزارة النفط والثروة المعدنية ، أبو ظبي عدد 372 ، يوليو 2001 .

29. عبد العزيز العبد الله التركي (رئيس التحرير): "تقرير عن تطورات أسواق النفط والطاقة في اليابان وكوريا الجنوبية " مجلة النفط والتعاون العربي، مجلد: 22 عدد: 98، سنة 2001.

30. عبد العزيز الوشاري : " التجمعات الاقليمية والنفط العربي " ، مجلة النفط والتعاون العربي ، مجلد :16 ، العدد: 58 ، شتاء 1990 .

31. عبد القادر فتحي لاشين: " السيارة والبيئة"، مجلة التنمية الصناعية العربية، عدد: 42 كانون الثاني، 2001 الرباط، المملكة المغربية.

32. عبد الوهاب بن صادق :" الغاز الحيوي استثمار جديد في دول الخليج العربي " مجلة أخبار النفط والصناعة ، وزارة النفط والثروة المعدنية ، أبو ظبي .

33. عبد الوهاب سعدون : "صناعة البتروكيمياويات الخليجية على مشارف القرن الحادي والعشرين" تحديات وآفاق، مجلة النفط والتعاون العربي، مجلد:23، ع:81 ،سنة 1997

34. عصام الحناوي : قضايا البيئة وانعكاساتها على التنمية في الوطن العربي " مجلة النفط والتعاون العربي ، مجلد :19 ، العدد: 60 ، صيف 1994.

35. لهب عطا عبد الوهاب : " مستجدات خطة الطاقة الأمريكية وأثارها المحتملة على الأقطار الأعضاء " مجلة النفط والتعاون العربي، مجلد :31 عدد: 112، شتاء 2005.

36. ماري فرانسوا شابيرلي : " توقعات نمو صناعة الغاز الطبيعي اتجاهات وتحديات " مجلة النفط والتعاون العربي ، مجلد :28 ، العدد: 103 ، سنة 2002.

37. ماري فرانسواز شاريلي: " اقتصاديات نقل الغاز مقارنة بين النقل بالأنابيب والنقل بالناقلات" ،مجلة النفط والتعاون العربي ، مجلد :27 ، العدد: 99 ، سنة2001.

38. مايكل لينش : " ندرة النفط والأزمات النفطية ومصادر الطاقات البديلة " مجلة النفط والتعاون العربي ، المجلد: 25، عدد : 88 ، سنة 1999.

39. محمد عبد الحميد عزت : "مشاريع الأمونيا والأسمدة النيتروجينية القائمة والتي تحت

التنفيذ والتخطيط في الدول العربية والمبنية على أساس استغلال الغاز الطبيعي " مجلة : النفط والتعاون العربي ، مجلد : 6 العدد :04 ، سنة 1980 .

40.محمد عبد الوهاب الرمضان : "الطاقة وظاهرة تغير المناخ" ، مجلة النفط والتعاون العربي ، مجلد 25 ، ع : 90، 1999 .

41.محمد مختار اللبابيدي: " الدراسات المكمنية ودورها في تحسين إنتاجية المكامن النفطية" مجلة النفط والتعاون العربي ، عدد 63، خريف 1992 .

42.محمد مختار اللبابيدي : " الاحتياطات النفطية غير المكتشفة وتكلفة العثور عليها في الأقطار العربية المنتجة للنفط "، مجلة النفط والتعاون العربي ، مجلد : 11، عدد:1 سنة 1985.

43.محمد مختار اللبابيدي : " صناعة الغاز الطبيعي في الدول العربية " منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط، إدارة الشؤون الفنية، الكويت ، 2004.

44.محمد مختار اللبابيدي : " نضوب المصادر البترولية " مجلة النفط والتعاون العربي ، مجلد: 26، عدد: 92، سنة: 2000.

45.محمد مختار اللبابيدي :"دور مصادر الطاقة المختلفة في تلوث البيئة وإمكانية الحد منها" مجلة : النفط والتعاون العربي ، مجلد 18 ، عدد 65 .

46.محمد مختار اللبابيدي: " تقرير عن مؤتمر خيارات الحد من غازات الدفيئة لندن أوت 1995" ، مجلة النفط والتعاون العربي ، مجلد :21 ، العدد:75 ، سنة 1995.

47.محمد مختار اللبابيدي: "الاستخلاص النفط المدعم "مجلة النفط والتعاون العربي" ، الكويت ، مجلد 4 ، عدد 50 ، سنة 1988 .

48.محمد مختار اللبابيدي : "مراجعة كتاب آل غور: الأرض في الميزان "، مجلة النفط والتعاون العربي ، مجلد 18 عدد : 65 ربيع 1993 .

49.منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط : الإدارة الفنية " تقرير عن ندوة تقييم المكامن

الهيدروكربونية وتقنيات تحسين الإنتاج" مجلة النفط والتعاون العربي ، مجلد: 27 عدد: 99، سنة 2001.

50. منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط : الأمانة العامة " المصادر الهيدروكربونية ، الإمدادات المستقبلية والطلب "، مجلة النفط والتعاون العربي ، المجلد:28، عدد: 100 سنة 2002.

51. منظمة البلدان المصدرة للنفط " نظرة استشرافية على الطاقة العالمية " مجلة النفط والتعاون العربي ، مجلد :27 ، العدد: 99 ، سنة2001.

52. مهندس صلاح إبراهيم الدسوقي : "قضية الاحترار الأرض بين اليقين العلمي وتضارب المصالح" مجلة أخبار النفط والصناعة , وزارة النفط والثروة المعدنية ، أبو ظبي , عدد 334 ، يوليو 1998 .

53. ناجب ابن عباد : " تحرير خدمات الطاقة في إطار اتفاقية الخدمات لمنظمة التجارة العالمية : تحديات وتوصيات للدول العربية " مجلة النفط والتعاون العربي، مجلد :31 العدد: 112 ، شتاء 2005.

54. ناجي أبي عاد: "الغاز الطبيعي المسال من الخليج العربي لأسواق آسيا الباسيفيك " ، مجلة النفط والتعاون العربي ، المجلد: 23، عدد : 83 ، سنة 1997.

55. نقولا سريكس : "الغاز الطبيعي وتوليد الطاقة الكهربائية "، مجلة البترول والغاز العربي ، (مركز الدراسات العربية) ، عدد ك 1990.

56. نور الدين خلفي : " تقرير عن ندوة أوبيك والمعهد الفرنسي للبترول حول مستقبل صناعة الغاز " مجلة النفط والتعاون العربي ، عدد خاص ، المجلد: 28، عدد : 103 سنة 2002.

57. نوس بروتين ، the evolution of international polities ، مجلة النفط والتعاون العربي ، مجلد 19 ، عدد 71 سنة 1995 .

ج- الرسائل الجامعية

1. الحاج بورنان : " السوق البترولية في ظل الحوار بين المنتجين والمستهلكين " ، رسالة ماجستير غير منشورة ، لكلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير ، جامعة الجزائر ، 2001.

2. إبراهيم بورنان : " قطاع المحروقات في ظل الإصلاحات الاقتصادية " رسالة ماجستير غير منشورة ، معهد العلوم الاقتصادية ، جامعة الجزائر، 2001.

3. عبد القادر بن لخضر : " استراتجيات الطاقة وإمكانيات التوازن البيئي في ظل التنمية المستدامة حالة الجزائر"، رسالة ماجستير، غير منشورة ، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير ، جامعة البليدة ، 2005.

د- الوثائق الحكومية :

1. الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، أمر رقم 22/71 المؤرخ في 12 أبريل (صفر) 1971 المتضمن تحديد الإطار الذي تمارس فيه الشركات الأجنبية نشاطها في ميدان البحث عن الوقود السائلة واستغلالها (الجريدة الرسمية)، عدد 30 الصادر في تاريخ أبريل 1971، ص 426 ، المواد 1،3.

2. الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية ، المجلس الشعبي الوطني ، قانون رقم 14/86 المؤرخ في أوت (ذي الحجة) 1986 المتضمن لأعمال التنقيب والبحث عن المحروقات واستغلالها ونقلها بالأنابيب " الجريدة الرسمية" ،عدد 40 ، الصادر بتاريخ 01 أكتوبر 1986.

3. الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، المجلس الشعبي الوطني، قانون رقم 21/91 المؤرخ في ديسمبر (جمادى الأولى) 1991 المتضمن أعمال البحث واستغلال ونقل المحروقات بالأنابيب " الجريدة الرسمية" ،عدد 63 الصادر في تاريخ 7 ديسمبر 1991 ، ص 1958 ، المادة 12.

هـ - المواد غير المنشورة :

1. منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط : إدارة الشؤون الفنية ، المعهد الفرنسي للبترول " الغاز الطبيعي من الاستكشاف وفي الاستهلاك " ، حلقة دراسية مشتركة من 2-4 جويلية 1996 ،باريس ، 1996 .
2. منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط : إدارة الشؤون الفنية، (تقرير الندوة حول التقنيات الحديثة في مجال معالجة وتسييل الغاز الطبيعي ونقله)، الكويت، نوفمبر 1999.
3. منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط : الإدارة الاقتصادية ، تقرير دول بدائل النفط في السيارات وفي محطات الكهرباء " أبريل 1999.
4. منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط : الدائرة الفنية " استخدام الغاز الطبيعي في الصناعة البتروكيمياوية في المنطقة العربية الوضع الحالي والتوقعات المستقبلية " ، وقائع الندوة الثانية حول استغلال الغاز الطبيعي في الوطن العربي ، الدوحة ، قطر، 10-14 ديسمبر 1989 م.
5. منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط : الدائرة الفنية " استخدام الغاز الطبيعي في الصناعة البتروكيمياوية في المنطقة العربية الوضع الحالي والتوقعات المستقبلية ".
6. منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط : الأمانة العامة "تقرير عن مؤتمر الطاقة العالمي السادس عشر طوكيو" محور الطاقة والتنمية الاقتصادية ، الكويت ، 1995 .
7. منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط : دائرة الشؤون الفنية ،" البيئة والتنمية والطاقة", محور ، مؤتمر الطاقة العربي الخامس 7-10 مايو 1994 القاهرة 1994.
8. منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط: إدارة الشؤون الفنية " الغاز الطبيعي من الاستكشاف وحتى الاستهلاك " حلقة دراسية بين الأمانة العامة للمنظمة والمعهد الفرنسي للبترول، الكويت، 1996.

9. منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط: إدارة الشؤون الفنية " الغاز الطبيعي في الوطن العربي" ، محور مؤتمر الطاقة العربي الخامس من 7 إلى 10 مايو 1994 ، القاهرة 1994 .

10.منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط: إدارة الشؤون الفنية " بدائل الوقود واقتصادياتها " الدورة الثامنة عشر لأساسيات صناعة النفط والغاز، الكويت، مارس 2004.

11.منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط: إدارة الشؤون الفنية، الدورة الثامنة عشر لأساسيات صناعة النفط والغاز، (صناعة الغاز الطبيعي في الدول العربية)، الكويت، 2004.

12.منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط: الدائرة الاقتصادية: "تقدير حول بدائل النفط في السيارات وفي محطات الكهرباء، مذكرة رقم (12) من جدول أعمال الاجتماع الثاني وستون لمجلس الوزراء.

13.منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط: شركة سابك السعودية " عشرون عام من نجاح العالمي لمادة MTBE في تقنية الهواء وتحسين الصحة العامة، محور مؤتمر الطاقة السادس من 10-13 آبار 1998، سوريا.

14.منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط، دائرة الشؤون الاقتصادية، "آفاق الصناعة البتروكيماوية في الوطن العربي" ، محور مؤتمر الطاقة العربي الخامس ، القاهرة، مايو 1994.

II- باللغة الأجنبية :

A- Les livres :

1. -Adelman M.A. , « World oil» , availability and price: the nexizen years. Massachussets Institute of Technology, Center for Energy Policy Research, Cambridge, 1986.
2. Adelman M.A. , « The world peiroleum ,narket. The John Hopkins University Press, altimore,S.D .
3. Akretche. M , « Analyse du concept de réserves stratégique » , Association Algérienne de l'industrie du gaz ,2éme symposium biennal : Le Gaz naturel Mutations et nouveaux défis, Alger 02/12/1999.
4. Al-Chalabi FJ. ,« OPEC al the crossroads » ,Pergamon Press Ltd.,Oxford, 1989.
5. Amor, Khelif, « Dynamique des marches valorisation des hydro carbures » Alger, CREAD .Mai 2005.
6. Amor, Khelif, « La valorisation physique de la filière du gaz naturel en Algérie, problèmes de définitions et dynamiques statistiques » , Alger, CREAD .
7. Anderson A. , « Natural gas trends » , a statistical profile - 1986-1987. Mas sachussets Institute of Technology, Cambridge, 1987.
8. Anderson R.O. , « Fundamentals of ihe petroleum indusiry » , University of Okiahoma Press,S.D .
9. Ashiba Eldine , « New energy technologies : challenges and inplication » , The seventh international energy forum , Riyadh Novembre 2000.
10. Ayoub A., Percebois J. , « Pétrole : marchés et stratégies » , Economica, Paris, 1987.
11. Bagramajan I.S., Badovskij N.A. , « Industrie pétrolière et gazière des pays capitalistes à industrie développée et des pays en voie de développement» Nedra, Moskva, 1988.
12. Barbier E.B. , « Economics. natural-resource scarecily. and development: conventional and alternative views » , Earthscan Pubi. Ltd., London, 1989.
13. Beck Kermen Wilfred , « Smallis stpid : Blowing the whisle on the greens» , London , Gerald duck worth, 1995.
14. Beck R.J. , « Oil indusiry outlook 1989-1993 » , Pcnnwell Publishing Co., Tulsa, 1988.
15. Boufeldja Benabdallah , « Guide biomasse – énergie » , Belgique, nouvelle imprimerie duculot ; 1994 .

16. Brackley P. , « Energy and environmental terms: a glossary » ,Gower Publishing Co Ltd., Aldcrshot, 1988.

17. Brandt RL,Wilson TR , « Capacity ,complexity and flexibility » , the evolution of global refining 1970 to 1986 east – west resource sytens institute 1987.

18. Cabet R, Lizoret Y. , « L'économie du transport par conduite » , Paris, éditions techimp, 1994.

19. Cabet R., Lizoret Y. , « L'économie du transport par conduite» , Editions Technip. Paris, 1974. –

20. Capozza F.C. , « The BTU handbook: energy futures trading in the 90's » BTU Publishing Inc., Lakcwood, 1990.

21. Concawe , « Trends in motor vehicle emission and fuel consumption régulations. 1988 update. Concawe, Den Haag, 1988.

22. Cossé R. , « Les techniques d'exploitation pétrolières: le gisement. Editions Technip. Paris, 1988.

23. Daugbty A.F. , « Analytical studies in transport economics » , Cambridge University Press, Cambridge, 1985.

24. Denis D. , « High cost oil and gas resources » , London , croom helm, 1981 .

25. Devasx-Charbonnel J. , « Droit minier des hydrocarbures » , Principes et applications. Editions Technip. Paris, 1987.

26. Donnelly W.A. , « Econometrics of energy demand » , survey of applications. Greenwood Press, Westport, 1987.

27. Ender R.L., Kim J. , « Energy resources development » , politics and policies. Quorum Books, Ncw York, 1987.

28. Francien grosse , « le gaz naturel de véhicule GNV première réalisation et études de sécurité» , France : 1999, tome 01, association technique de l'industrie du gaz .

29. Georgel P. , « Les mirages du pétrole, souveraineté européenne et marchés pétroliers » , La Documentation Française. Paris. 1989.

30. Giraud A., Boy dc la Tour X. , « Géopolitique du pétrole et du gaz» , Editioris Technip, Paris, 1987.

31. Gregg Easter Brook , « Amomentonthe earth » , viking new york .1995 .

32. Guy , maisonier , « naturel Gaz improver génération » , France : centre international d'information sur le gaz nature et tous hydrocarbures gueux , février 1999.

33. Guy Maisonnier , « The European gaz market players » , France : centre international

d'information sur le gaz naturel et tous hydrocarbure gazeux , .décembre 1997.

34. Guy Maisonnier , « World LNG out week », France : centre international d'information sur le gaz naturel et tous hydrocarbure gazeux , . June 1999.

35. James T Jensen , « The development of A gobbling Market, is it likely? If so when? » .Oxford Institute Energy Studies. London 2004 .

36. Jean line wingert , « La vie après le pétrole », Paris, éditions autrement 2005.

37. Jean Masseron , « l'économie de hydrocarbures » , Edition techimp, 4eme édition, France, Mai 1990.

38. Jhon elting treat , « energy futures trading opportunities » , USA, Prenvell, 3eme edition, 2000.

39. John V. Mitchell, , « An oil agenda for Europe » , London, the royal institute of international affairs , energy and environmental programme, 1994.

40. JP Olsem , « l'énergie dans le monde, stratégies face à la crise » , Hatier. Paris, 1984.

41. Maric Françoise Chabrelie, Guy Maisonnier , « Le gaz Naturel dans le monde édition 1998 » , France : Centre international d'information sur le gaz naturel et tous hydrocarbure gazeux, France .1999.

42. Maric Françoise Chabrelie, Guy Maisonnier , « Le gaz Naturel dans le monde 1998 » , France : Centre international d'information sur le gaz naturel et tous hydrocarbure gazeux, France .1998.

43. Masseron J. , « L'économie des hydrocarbures. Editions Technip », Paris, 1982.

44. Mohamed Elhocine Benissad. , « l'éléments d'économie pétrolière » ,OPU Alger ,1981.

45. Olivier Appert « La scène pétrolière et gazière international analyse de l'actualité 2005 et perspectives » Institut française du pétrole,Pris février 2006,P8.

46. P Kehrer , « Crud oil in the 21 st century shortage or surplus » , Procedings of the third international colequim . January 2001 technishe Academie Esslingen Germany.

47. Percebois J. , « Economie de l'énergie» , Economica, Paris, 1989.

48. Perrodois A. , « Le pétrole à travers les âges » , Société Nouvelle des Editions N. Boubéc, Paris,. 1989.

49. Pierre des pairies , « Les ressources de pétrole : Les ressources des pétrole non conventionnel » , Paris édition, techimp S.D .

50. Pierre Jacquet et Françoise Nicolas , « Pétrole crises, marchés, politique» IFRI, Paris 1991.

B- Les matières non publier :

1. Attiga A.A. , « The Arabs & the ou crisis 1973 -1986 » , OAPEC Information Dept., Safat, 1987.
2. Banque mondiale ,« rapport sur le développement dans le monde 1992 » Washington 1992.
3. Beghoulms , « Le potentiel gazier en Algérie : ressources et opportunistes » Association Algérienne de l'Industrie du gaz, 2éme symposium biennal : Le Gaz naturel Mutations et nouveaux défis, Alger 02/12/1999.
4. Benamor M. , « L'usage du gaz dans la réception assistée » , Association Algérienne de l'industrie du gaz, 2éme symposium biennal : Le Gaz naturel Mutations et nouveaux défis. Alger 02/12/1999.
5. Boularas R. , « Le gaz naturel, les politiques d'affectation des réserves » Association Algérienne de l'Industrie du Gaz, 2éme symposium biennal : Le Gaz naturel Mutations et nouveaux défis. Alger 02/12/1999.
6. Boutarfa N , « Technologies et avantages concurrentiels pour le gaz naturel » Association Algérienne de l'industrie du gaz, 2éme symposium biennal : Le Gaz naturel Mutations et nouveaux défis. Alger 02/12/1999.
7. British petroleum , « Statistical review of world energy » , London June 2005.
8. Chitource , « le gaz naturel base pétrochimique opportunités pour l'Algérie » Association Algérienne de l'industrie du gaz. 2éme symposium biennal : Le Gaz naturel Mutations et nouveaux défis. Alger 02/12/1999.
9. Cornot S. , « Marchés à terme et bourses de produits pétroliers et de brut » Mémoire de DEA, ENSPM. Université de Dijon,
10. Davison A. , « Fossilfuel consumption and the environment » , Oxford Institute for Energy Studies. Oxford, 1989.
11. El-andaloussi H. , « Quelles perspectives gazières dans le bassin méditerranéen » , Association algérienne de l'industrie du gaz, 2éme symposium biennal : Le Gaz naturel Mutations et nouveaux défis. Alger 02/12/1999.
12. Hached A , « Politique d'affectation des réserves des principaux exportateurs du gaz » , Association Algérienne de l'industrie du gaz 2éme symposium biennal : Le Gaz naturel Mutations et nouveaux défis. Alger 02/12/1999.
13. Hamada .d , « le carburation du gaz naturel : un marché pour la distribution publique de Gaz » , Association Algérienne de l'industrie du gaz. 2éme symposium biennal : Le Gaz naturel Mutations et nouveaux défis. Alger 02/12/1999.
14. Hamel, M , « Les politiques d'affectation des réserves, cas de l'Algérie » Association Algérienne de l'industrie du gaz 2éme symposium biennal : Le Gaz naturel

Mutations et nouveaux défis. Alger 02/12/1999.

15. International energy agency , « Key world energy statistics fronethe IEA » .Paris .2002.

16. J,R, Williams , « From geology to commerce : a perspective of the natural gaz industry » , the nine tenth natural gaz conference 1994, Milano , by economics department OAPEC

17. Klaus liesen , « Natural gaz in europe without frontiers : euphoria versus reality » , the nine tenth natural gaz conference 1994, Milano , Op.cit.DR

18. Lassal .A ET Boukhlfa .Y , « Un décennie d'innovation et d'amélioration des techniques prospection sismique : Des réductions de coût des découvertes prometteuses pour le gaz naturel », Association Algérienne de l'Industrie du Gaz, 2éme symposium biennal : Le Gaz naturel Mutations et nouveaux défis. Alger 02/12/1999.

19. Lombart .j , « Nouvelle technologie dans le traitement des ambiances » Association Algérienne de l'industrie du gaz. 2éme symposium biennal : Le Gaz naturel Mutations et nouveaux défis. Alger 02/12/1999.

20. Mabro R. , « Les politiques de production de l'OPEP: comment fonctionnent-elles ? Pourquoi nefonctionnent.elles pas ? Institute for Energy Studies » Oxford, 1989.

21. Pavwels J P , « Estimation de la demande de gaz naturel de l'union européenne» , Association Algérienne de l'industrie du gaz , 2éme symposium biennal : Le Gaz naturel Mutations et nouveaux défis. Alger 02/12/1999.

22. République Algérienne Démocratique et Populaire commission de régulation de l'électricité et du gaz « programme indicatif d'approvisionnement du marché national en Gaz naturel 2006-2015 » N°63 du Mars 2006,p12.

23. S.Bettahar , « concepts pour la réduction des coûts d'investissement et opératoires d'un usine de GNL » , Association Algérienne de l'industrie du gaz. 2eme symposium biennal ,Alger 02/12/1999 .

24. Sir DENIS , « The future for gaz in Britain » ,revue de l'énergie . n° :366, 1984.

25. Sonatrach : Direction Coordination Groupe Stratégie Planification et Economie « Plan a Moyen Terme de la société Sonatrach, période 2002-2006» , Mai 2002 .

26. Sonatrach : Direction coordination groupe stratégie, planification et économie « Plan à moyen terme de la société Sonatrach, Période 2005-2009 »,Août 2005.

27. Sonatrach : Direction coordination groupe Stratégie planification et économie «Annuaire d'information statistique 2004 » ,Août 2005.

28. Sonatrach : Direction études planification et prospective , « Plan moyen terme de

entreprise 1996, 2000 » , Janvier 1996.

29. Touimer R, « Coût et Tri génération dans le dessalement de l'eau de mer et la climatisation urbaine centralisées » , Association Algérienne de l'industrie du gaz. 2éme symposium biennal : Le Gaz naturel Mutations et nouveaux défis. Alger 02/12/1999.

30. US Department of energy, Energy information administration , « International energy out look 2003 » , office of integrated Analyses and forecasting. Washington May 2003 .

31. Us department of energy, Energy information administration , « Annual energy out look with projections to 2015 » , 1996 Washington .

32. US Department of energy, Energy information administration , « international energy out look 1997 with projections to 2015 » , Washington April 1997 .

33. US Department of energy, Energy information administration , « international energy out look 2006 with projections to 2030 » , Washington April 2006 .

34. Yacef .M et BOUGHALEM.N , « Le gaz naturel dans le bilan énergétique national » , Association Algérienne de l'Industrie du Gaz ,2eme Symposium biennal, Alger, décembre 1999.

35. Yagoub . T et ROSSI . S , « Application d'une nouvelle technologie de liquéfaction dans l'extension du complexe GL/4Z » , 2eme symposium Biennal de L'Aig , Alger 1-2 décembre 1999.

C- Les articles dans les périodiques

1. Catherime les cure bery rédacteur en chef , « développement durable du gaz passe par l'améliorations de technologie » , revue de gaz du monde .

2. Catherine lescure bery rédacteur en chef , « mexico tries out **G.N.V**», revue de gaz du monde, réalise par gaz de France n° 30 1999.

3. Cathrine Distler , « Marché international du gaz et contraints géopolitique » Revue l'énergie, n° 366 Septembre 1984.

4. George .H Lawrance, president amirican gaz association , « Natural Gaz: key to U.S growth » ,Revue de l'énergie.

5. I slas gorge , « la diffusion de la turbune a gaz dans industries électrique » revue de l'énergie , paris : édition technique économique n 507 juin 1999 .

6. Innovation thé driving force belied the développement of gaz magazine gaz de monde édité par gaz de France paris rédaction en chef Catherine les cure berg n 29 juin 1998 .

7. Jean marie martin , « Consommation mondial d'énergie en 1999 » , Revue d'énergie n°518,Juillet –Août 2000.

8. Kouris G. , « Transportation ou demande 10 2000 » , The Economisi Intelligence Unit. London, 1985.

9. Kouris G. , « Advances in offshore oit and gos pipeline technology» , The Economist Intelligence Unit. London, 1985.

10. Marie Françoise Chabrelie , « L'actualité gazière internationale en 1999 » Revue de l'énergie n° 517 , Juin 2000.

11. McFaddcn R.T. , « Thé second year of Nymex's crude oit futures market» , The Economist intelligence Unit. London, 1989.

12. Nicolas Sarkis Editeur « le groupement cosider Masa realisera la phase 1 du projet de gaz ou duc med gaz » , n° 870 16 Juin 2005 P18.

13. Nicolas Sarkis : Editeur « 48% environ du découvertes réalisées depuis 1986 l'ont été dans le gassin de berkine » , n° 862 du 16 février 2005 P13.

14. Nicolas Sarkis : Editeur « L'Algérie s'achemine vers des recettes d'exportation record en 2005.

15. Nicolas Sarkis : Editeur « La SONATRACH intersifie sont internationalisation dans le trading » , n° 870 du 16 Juin 2005, P18.

16. Nicolas Sarkis : Editeur « le taux de succès des forages d'exploitation à été de 33 en 2004 » , N°862 du 16 février 2005 P12.

17. Olivier Le Tourneur , « Stockage et transport du GNL » , Revue de l'énergie, N°366, Septembre 1984.

18. Pierre gadonneix : editor , « urbain pollution thé naturel gaz solution » , gaz du monde , gaz de France, paris, N °30 .

19. Yoshimitsu Shibasaki , « Japanese natural gas policy » , Revue de l'énergie, op.cit n°366.

20. Yoshimitsu Shibasaki , « Japanese natural gaz policy » , Revue de l'énergie n°366.